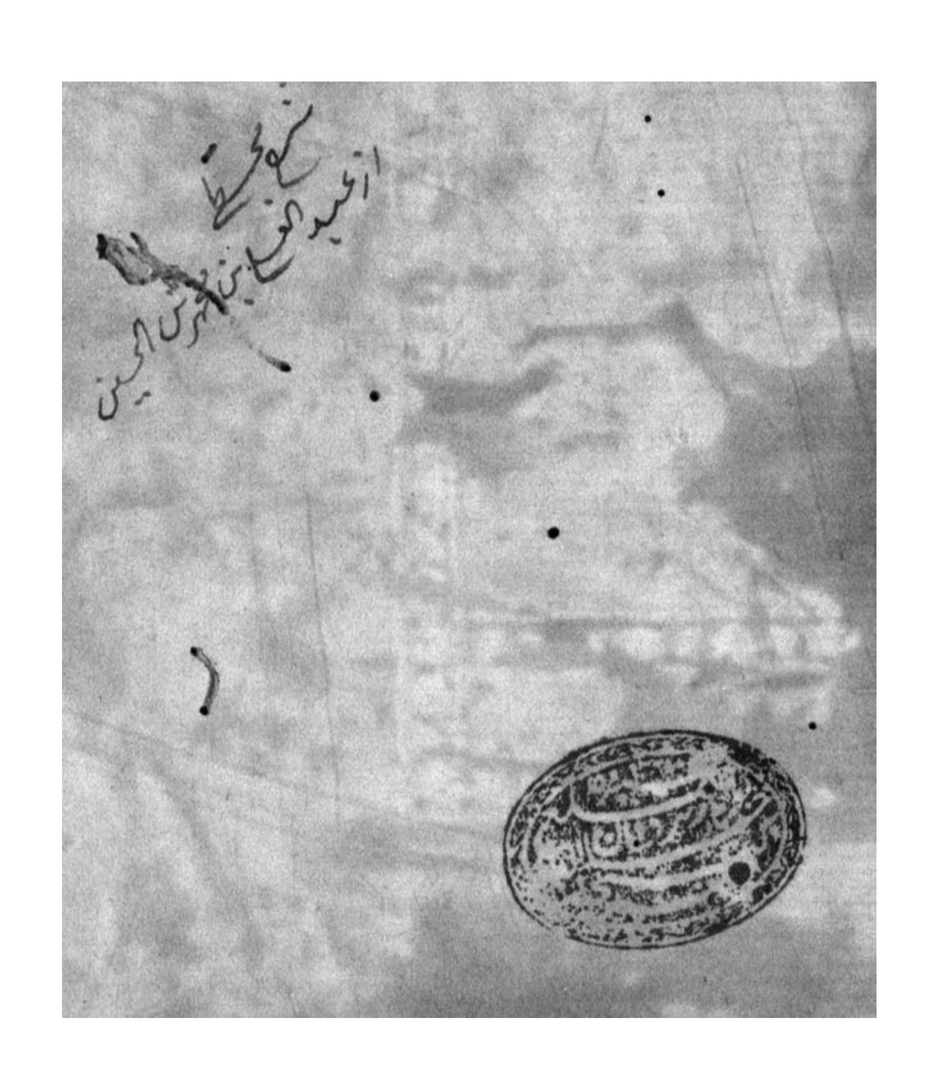
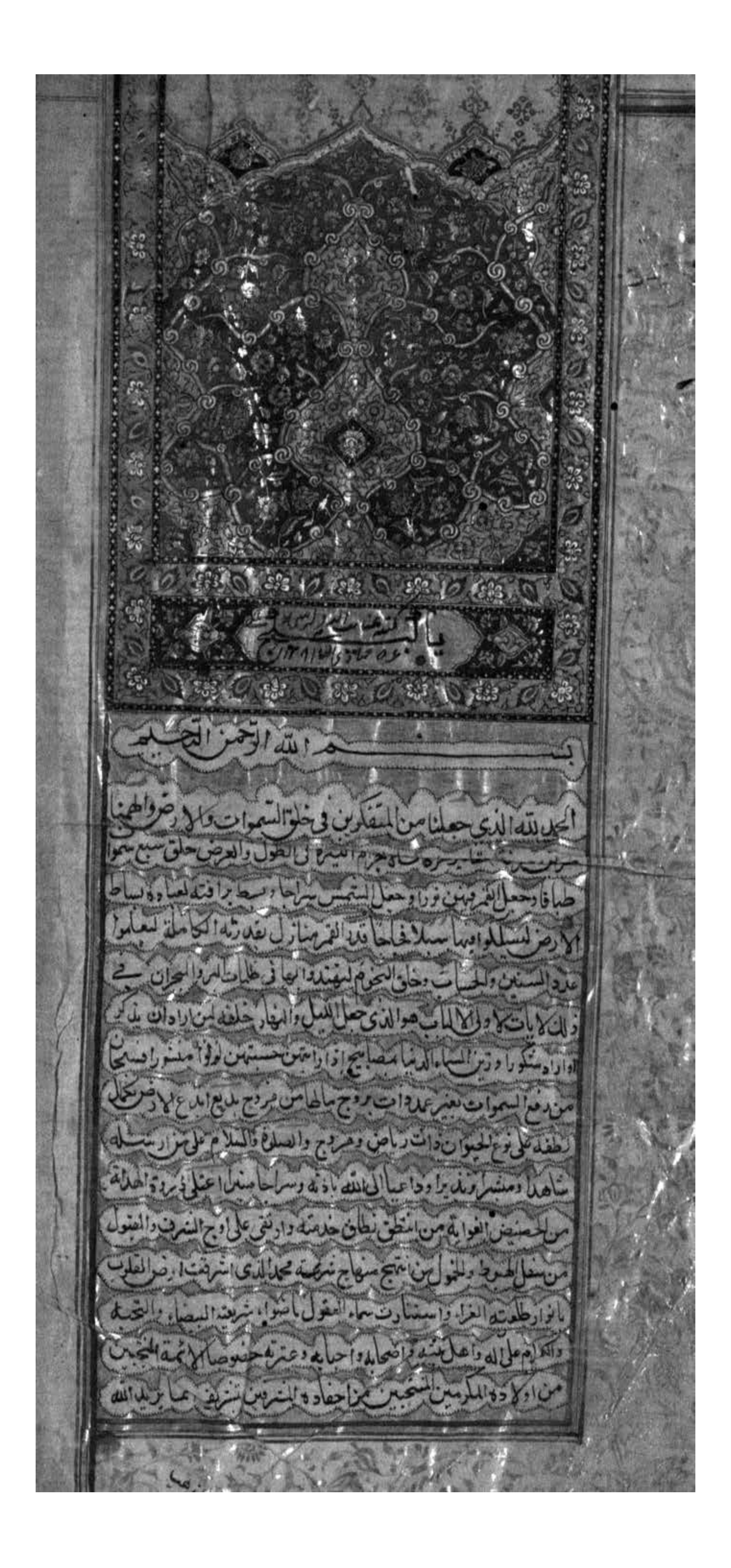
شرح مجسطی نسخه بد

از عبد العلی بن محمد بن الحسین





بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي جعلنا من المتفكرين في خلق السموات والارض والهمنا
… اجرام النيرة في الطول والعرض خلق سبع سموات
طباقا وجعل القمر فيهن نورا وجعل الشمس سراجا وبسط براقته لعباده بساط
الارض لتسلكوا فيها سبلا فجاجا وقدر القمر منازل بقدرته الكاملة لتعلموا
عدد السنين والحساب وخلق النجوم لتهتدوا بها في ظلمات البر والبحر ان في
ذلك لايات لاولي الالباب هو الذي جعل الليل والنهار خلفة لمن اراد ان يذكر
او اراد شكورا وزين السماء الدنيا بمصابيح اذا رايتهن حسبتهن لؤلؤا منثورا فسبحان
من رفع السموات بغير عمد ذات بروج ماطها من مروج بديع ابدع الارض بحمل
نطفة على نوع الحيوان ذات رياض ومروج والصلوة والسلام على من ارسله
شاهدا ومبشرا ونذيرا وداعيا الى الله باذنه وسراجا منيرا اعني ذروة الهداية
من حضيض الغواية من انطق نطاق خدمته وارتقى على اوج الشرف والقبول
من سفل الهبوط والخمول من انتهج منهاج شريعة محمد الذي اشرقت ارض القلوب
بانوار طلعته الغراء واستنارت سماء العقول باضواء شريعته البيضاء والتحية
والاكرام على اله واهل بيته واصحابه واحبابه وعترته خصوصا الائمة المنتجبين
من اولاده المكرمين المنتجبين من احفاده المشرفين بتشريف بما يريد الله

ليذهب عنكم الرجس اهل البيت ويطهركم تطهيرا صلوات الله عليه وعليهم وسلامه
عليه وعليهم دايما متواليا متواترا كثيرا كثيرا فيقول المتوسل الى الله تعالى
خالق الثقلين العبد المذنب عبد العلي بن محمد بن الحسين وفقه الله تعالى لما يتصف
بالشرف وازين صاحبه عما يتصف به بالهوان وانشين ان شرف هذا العلم وفضله
عند من اتاه عقله اظهر من الشمس اذ به يحصل الاتصاف بالفضايل والتخلص
عن الرذايل للنفس ولذلك قال الله سبحانه تعالى وفطنه لا يلتبس عليه ان العلوم
اليقينية المستفادة من البراهين والدلايل العقلية اشرف مما يحصل من
التخيلات والامارات الظنية فان الظن لا يغني من الحق شيئا اذ المظنون
يصير عند طلوع ضياء اليقين فيئا ومن اشرف اليقينيات العلوم التعليمية التي
مطالعها محققة بالدلايل الحسية والبراهين القطعية لا تحوم حولها بوجه
من الوجوه شائبة الوهم حتى صارت من غاية ايقانها كالضروريات عنده والفهم
ولهذا امر الحكماء بتقديمها في التعليم على ساير الفنون لتصير النفس بتميزها ممنوعة
عن قبول التشكيك والمظنون ومن جملتها علم الهيئة للاجرام العلوية ومعرفة بساط
السفلية اذ حوى من الشرف والفضيلة ما لم يحوه سواه وفاقت على عشرة من العلوم
العقلية منزلته ومثواه اذ هو علم لا يتغير بتبدل الاديان ولا يختلف باختلاف
الازمان وموضوعه ثابت دايم لا يصير مبتذلا ولا منقولا الى ان يقضي الله
امرا كان مفعولا وبراهينه قطعية مبنية على الرصد وعلى قواعد الهندسية
والعدد وغاية معرفة الصانع الحكيم الخبير لخفايات الامور العليم اذ به يطلع على
عجايب ما في السموات والارضين وغرايب ودعها فيها رب العالمين هذا وان
تكميل هذا العلم يتوقف على رصد الاجرام العلوية وتبيين بعض احكامها بالحساب
والقواعد الهندسية ووضع مقادير حركات الكواكب وما يتبعها في الجداول
اذ بدون ذلك لا يتبين حق التبيين جميع المسايل وليس في كتب المؤلفة في
هذا الفن دونها وجلها ما يحتوي على تلك الامور المذكورة كلها سوى كتاب
المجسطي المنسوب الى بطليموس القلوذي فان ساير الكتب بالنسبة اليه كالخلاء
بالنسبة الى الملاء وهو كتاب يسير اللفظ كثير المعاني لمعة من انوار ايات
المثاني فيه اختراعات غريبة للارصاد الكواكب وابداعات عجيبة في

٤
ونبارك اللطيف الخبير ومن يؤت الحكمة
فقد اوتي خيرا كثيرا وما يذكر الا اولوا

بين المسايل والمطالب في كل فصل منه توضيح كثير من معضلات في التعليم
وفي كل سطر منه تحقيق مبهم من مبهمات علم التنجيم وقد كان في الاصل معبرا بالفاظ
اهل اليونان فحوله بعض الفضلاء الاقدمين الى لغة بني عدنان والمتاخرون قد تصرف
بعضهم فيه بالاختصار والايجاز بحيث قد وصل الى حد التعمية والالغاز وبعضهم
سلك في ذلك طريق الاطناب ولم يجد ذلك شيئا الا الاملال والاسهاب ثم جاء
بعد ذلك من ايده الله تعالى بكمال التحقيق وخصه من بين اقرانه بمزيد التدقيق
وهو المولى الافضل الاعظم والحبر المبين المعظم الاعلم متمم علوم الاوايل وكاشف
معضلات المسايل مشيد قواعد المعارف اليقينية ومؤسس قوانين العلوم
النظرية افضل صناديد العلماء المتاخرين واعلم جماهير الفضلاء المتبحرين نصير الملة
والدين محمد بن محمد الطوسي احل الله تعالى روحه في قناديل العرش والكرسي
فحرر هذا الكتاب في غاية الايجاز والاختصار مع ما فيه من ايفاء البيان واظهار
المخفيات والاسرار حريا بان يكتب بالنور على الاوراق ويوضع لنزاهته وانافته
على الاحداق اودع فيه لطايف ما قرع سماعها الاذان واوضح حقايق لم يهتد اليها
قبله الاذهان ولهذا اشتهر في الاقطار والاكناف كالشمس في نصف النهار واستقبله
خواطر اولي العلم والبصيرة واستحسنه نواظر ذوي الفهم والقريحة وقد شرحه
فيما مضى العالم الفاضل والنحرير الكامل عمدة الفضلاء وزبدة العلماء الجامع بين المعقول
والمنقول منقح اغصان الاصول والفروع نظام الملة والدين الحسن النيسابوري
خصه الله تعالى بالكرامة وانزله بفضله دار المقامة فاستنبط بفكره الصايب
حقايقه واستخرج بذهنه الثاقب دقايقه قد كشف الغطاء عن وجوه معضلاته
واوضح ما اشتبه على الناظرين فيه من مشكلاته لكنه قد سرد الكلام في
اكثر المقاصد على سبيل الاجمال من غير ان يتبع كلام المتن على سبيل الاكمال
وقد كنت في اوايل زمان التحصيل وعنفوان الشباب علقت حواشي كثيرة
على هذا الكتاب قد تثبت فيها المواضع المغلقة وحققت فيه المسايل المشكلة
واستنبطت لسان المسايل طرقا بديعة من الاوضاع الهندسية واستخرجت
انواعا غريبة من المسايل الحسابية ولما اشتملت على الفوايد الكثيرة والنكات
العزيزة وعلمت ان الحواشي بمرور الزمان يصير اي الحواشي مندرسة وجعلها حوادث

الص

الدهر و نوايب العصر منطمسة اردت ان اجمعها و اجعلها كالشرح للتحرير كاشفا
لمقصداته باحسن بيان واوضح تقرير واضيف اليها ما يناسب كل مقام من غاية
التوضيح وهو امرات للاعمال الحسابية والرصدية فى نهاية التنقيح فشرعت بعد الاستخارة
من الله تعالى فى ذلك وان لم يصل مساعى ومرتبتى الى هنالك ولم آل جهدا فى تحقيق
المباحث بقدر الاستطاعة مع اعترافى بالعى والعجز وقصور البضاعة فنجاء
بحمد الله تعالى ومنه كما هو المقصود والمرام ومقبول اهل الفضل والعلماء الكرام وبالجملة
كما يرتضيه الخلان والاحباء وان كان يتميز لغيظه قلوب الحساد والاعداء وها انا
افيض فى المقصود بتوفيق الملك المعبود بسم الله الرحمن الرحيم وبتوفيقك فمعتصم
يا كريم فاقول قال المحرر روح الله روحه وزاد فى حظاير القدس فتوحه اقول الكتاب
مشتمل على ثلث عشرة مقالة من داب المصنفين ان يشيروا فى اول الكتاب على
اجزائه على سبيل الاجمال ولا فايدة يعتد بها الا اذا عين ان فى كل جزء منها يبحث
عن اى شىء فانه اذا فعل كذلك يحصل للشارع فى مطالعة ذلك الكتاب نوع بصيرة
وايضا تسهل للناظر وجدان المبحث اذا اراد استعلام مسئلة معينة قوله على ما
فى النسخة التى نقلها اسحق بن حنين للمجسطى ثلث نسخ مشهورة احدها
من نقل الحجاج بن يوسف بن الحاسب والفصول مرسومة فى هذه النسخة
بالانواع والثانية من نقل اسحق بن حنين وقد صححها ثابت بن قرة والثالثة
منسوبة الى ثابت وحده وقد رسم الفصول فى تلك النسخة عدد الاشكال
فلذلك قال على ما فى النسخة التى نقلها اسحق بن حنين الفصل الاول
صدر الكتاب اى كتاب المجسطى بكسر الميم وفتح الميم وسكون الياء وهو اسم
للعلم بالقواعد التى يتوسل بها الى اثبات الاوضاع الفلكية بادلتها التفصيلية
قال ابو الريحان اسم كتاب المجسطى باليونانية سونطاكيس ومعناه الترتيب
وسمى به هذا الكتاب لاشتماله على القواعد المذكورة وترتيبها على ما ينبغى ثم انه
قد جرت العادة بتصدير الكتب الرياضية بامور يتوقف الشروع فى العلم عليه على
تلك الامور وقد ذكر من جملتها هنا تقسيم الحكمة اذ العلم المبحوث عنه قسم منها
وموضوعه ايضا لان تمايز العلوم بحسب تمايز الموضوعات غالبا واشار الى غرضه
هذا العلم ايضا فان كل ذلك مما يزداد منه بصيرة للشارع فى هذا العلم

استحسن فيه بطليموس من الفلاسفة افراز الفلسفة وفي بعض النسخ افرد الفلسفة
والضمير المجرور راجع الى صدر الكتاب والفلسفة ماخوذة من فيلسوف وهو معرب
فيلاسوفا كلمة يونانية مركبة من فيلا وهو المحب وسوفا وهو العلم ومعناه محب العلم
لكن خص العلم هٰهنا بالحكمة وفسر بمحب الحكمة فالمراد بالفلسفة علم الحكمة وهي
العلم الباحث عن احوال الاعيان الموجودة على ما هي عليه في نفس الامر بقدر الطاقة
البشرية والمراد بالاعيان الموجودة الموجودات الخارجية وخصت بها لان كمال
النفس الانسانية انما هو في معرفة واجب الوجود وما يستند اليه في سلسلة العلية
بحسب الوجود الخارجي ولا كمال يعتد به في ادراك احوال المعدومات وبعضهم حذف
الاعيان عن تعريفها وقال هي العلم الباحث عن احوال الموجودات فيشمل ما يبحث
فيه عن احوال الموجودات الذهنية وتنقسم الى نظرية وعملية لان الموجود اما
ان يكون بحيث لا يكون لقدرتنا تاثير في وجوده او عدمه او يكون بحيث يكون
لقدرتنا تاثير في وجوده او عدمه او يكون بحيث والعلم الباحث عن احوال
الاول يسمى نظريا اذ الغرض هٰهنا ما حصل بالنظر اعني الادراكات المتعلقة بالامور
التي فيها لقدرتنا واختيارنا مدخل والعلم الباحث عن احوال الثاني يسمى عمليا
ليس الغرض الاصلي منه الادراكات الحاصلة بالنظر المتعلقة بالاعمال التي لقدرتنا
واختيارنا مدخل فيها بل تلك الاعمال فنسبت اليها وقد ذهب جماعة الى انه يكفي
في الحكمة العملية مجرد العلم المتعلق بكيفية العمل وهو مزيف واما تفسير النظري
بما لا يتعلق بكيفية العمل والعملي بما يتعلق بها فهو المعتبر في تقسيم مطلق العلم الى نظري
وعملي وكذا في تقسيم علم الطب اليهما وتفسير النظري بما لا يتوقف حصوله على ممارسة العمل
والعملي بما يتوقف حصوله عليها هو المعتبر في تقسيم الصناعة الى النظري والعملي والعلوم
على هذا كلها داخلة في النظري اذ حصول شيء منها لا يحتاج الى مزاولة عمل كالخياطة
والحياكة ونحوهما حيث يتوقف على الممارسة والمفهوم من كلام بطليموس ان
تسمية القسم الثاني بالعملي باعتبار شيئين احدهما انه يمكن ان يحصل بعض الاخلاق
التي هي غاية القسم الثاني من غير تعلم بل من تلقاء نفسه والمراد بالخلق ملكة يصدر عن
النفس بسببها الافعال بلا روية وثانيهما ان طريق الوصول الى تكميل غايته كثرة العمل
فان من يزاول صناعة يحصل له بكثرة الممارسة دقائق فيها لم يحصل لغيره وتسمية

القسم

القسم الاول بالنظري ايضا باعتبار شيئين احدهما انه يمتنع حصول العلم الذي
هو غاية القسم الاول من غير تعلم اي من غير نظر وثانيهما ان طريق الوصول الى تحصيله
كثرة النظر فانه من تفكر في علم الحكمة يظهر له حقائق لم تخطر ببال غيره ومن هذه
التقرير يفهم ان قوله من غير تعلم متعلق بالحصولين على سبيل التنازع وقوله لا بسبب
متعلق بقوله استحسن وحاصل كلامه ان الفلاسفة قد احسنوا في تمييز قسمي الحكمة
فانه وان كان كل منهما نظريا بمعنى انه يحتاج الى النظر لكن القسم الاول له مزيد اختصاص
بالنظر من جهتين اخريين واعلم ان الشارح عرف الحكمة بالعلم بحقائق الاشياء كما هي
والعمل بالامور والقيام بها على ما ينبغي بقدر الطاقة البشرية وقسم الحكمة بناء على هذا
الى قسمين احدهما علمي وهو التصديق باحكام حقائق الموجودات ولواحقها في نفس الامر
بقدر الطاقة البشرية وثانيهما عملي وهو ممارسة الحركات والمصناعات لاخراج ما
بالقوة الى الفعل بشرط تاديته من النقصان الى الكمال بقدر الطاقة البشرية فعلى هذا لا
يكون الحكمة بتمامها من اقسام العلم والمشهور في تعريف الحكمة وتقسيمها ما ذكرنا اولا
قوله نزحت الى اصلاح العمل يعني ان بطليموس بعد ما بين ان الفلسفة تنقسم الى عملية
ونظرية امر بشيئين احدهما اصلاح العمل الذي هو غاية الحكمة العملية وذلك بان
يفتش عن جميع اقسامه على وجه يصير سببا لجودة ذلك العمل وترتيب وقوعه على نهج الصواب
وانما يصير كذلك اذا واظب على الاعمال الحسنة وتجنب عن الافعال السيئة حتى يصير
ملكة له وثانيهما صرف اكثر العمر في طلب العلوم النظرية لانها كثيرة وبها يحصل للنفس شرف
وهذا معنى بهاء تلك العلوم وانما خص العلوم التعليمية بذلك لانها يقينيات لا يحوم حولها
شائبة شك ووهم ولا يخفى ان ما كان كذلك كان انسب بتكميل النفس كما لا يخفى قوله
واستحسن قسمة ارسطو الفلسفة النظرية اولا الى ثلثة اجناس وجه الحصر على ما هو المذكور
في الكتب ان ما يبحث عنه فيها اما ان يفتقر الى مقارنة المادة الجسمية في الوجود العيني
اولا يفتقر والاول ان لم يجرد عنها في الذهن ايضا فهو العلم المسمى بالطبيعي لان موضوعه
الجسم الطبيعي والطبيعة هي المبدا الاول لحركة الجسم وسكونه بالذات وان تجرد عنها في الذهن
فهو العلم المسمى بالرياضي والتعليمي لانهم كانوا يبتدون في التعليم وبرياضة النفوس بانها
لها اليقينيات والثاني يسمى بالالهي تسمية للشيء باسم اشرف اجزائه وهو العلم
الاعلى والرياضي هو العلم الاوسط والطبيعي هو العلم الادنى هذا هو المشهور عند الجمهور

والقسم الثاني له اختصاص بالعمل من جهتين



في وجه الحصر واما بطليموس فقد سلك في وجه الحصر طريقا اخر فقال ان قوام
الاشياء اي وجود الاشياء المحسوسة بالفعل اعني الاجسام انما ان يكون من عنصر اي مادة
وصورة جسمية او نوعية وحركة اي خروج ما بالقوة الى الفعل على سبيل التدريج فان لكل
من السماويات حركة دورية بالفعل وهذه الامور الثلاثة لا ينفك بعضها عن
بعض في الوجود العيني لكن يمكن انفكاك كل منها عن الاخر في الوجود الذهني
فاذا تعلقنا الحركة وحدها اي بدون العنصر والصورة وهي حادثة ممكنة علمنا انه لا بد
لها من فاعل وقد علمنا ان فاعل الحركة الاولى الشاملة لجميع الافلاك اله غير محسوس
وغير متحرك بل ذاته منزه عنهما اذ التحرك والمحسوسية من خواص الاجسام المستلزمة
للامكان فلو كان فاعل الحركة جسما كان لذلك الجسم فاعل موجد اخر ولا يتسلسل فينتهي
بالضرورة الى الواجب وانما خص الحركة الاولى بالذكر لانها اظهر الحركات السماوية لانها
غير خافية على الحيوانات العجم فالعلم الباحث عن ذاته تعالى يسمى الهيا ويلحق بذلك
العلم الباحث عن المجردات والامور العامة والشارح الفاضل فسر الحركة وحدها بالحركة
من حيث هي وجعل قوله الاولى صفة للعلة اي العلة الاولى للحركة هي الاله واما قوله المنسوبة
الى الكل فاما ان يكون صفة للعلة بمعنى ان الحركة شاملة لجميع الاجسام بالامكان ولا يخفى ما فيه
من التكلف مع انه لا فائدة في هذا التقييد واستخبر بان كلا من العنصر والصورة من الممكنات
محتاج الى فاعل وبالضرورة ينتهي الى الواجب لكن لما كان سمات الحدوث في الحركة اظهر خصها
بالذكر ويسمى العلم الباحث عن الكيفيات الواقعة في العنصريات طبيعيا والمراد بالكيفيات
الحركة والسكون وانما قال على الاكثر لان الارض لساكنة لا يتحرك بجملتها وان كان
الحركة يعرض لاجزائها وايضا النار متحركة دائما على راي ولكن في قوله الجوهر الكائن الفاسد
تحت فلك القمر مناقشة اذ في العلم الطبيعي قد يبحث ايضا عن احوال السماء كما سنشير اليه
واراد بالشكل السطوح المستوية من المثلثات والمربعات وغيرها والسطوح المستديرة
والاجسام التعليمية وهي اشارة الى معظم ابواب الهندسة وقوله العدد اشارة الى
علم الحساب واراد بالعظم مقدار الخط والسطح او الجسم بالنسبة الى مجانسه وهو اشارة
الى باب النسبة من الهندسة ويحتمل ان يراد به عظم الكواكب واقدارها فيكون اشارة
الى بعض مباحث الهيئة واراد بالمكان البقاع وهو اشارة الى خواص البقاع التي هي من
معظمات مباحث الهيئة والزمان اشارة الى معرفة مقدار السنة والشهر والنهار

والليل

لا منفك بعضها عن بعض م



والليل واجزائها وهي ايضا من مباحث الهيئة والمراد بحال الصحة كروية للجسم واستدارة
السطوح وغير ذلك وهي ايضا من مباحث الهيئة واراد بحركات الثقلة حركات الكواكب
والافلاك فان حركات الافلاك بجميعها وان كانت وضعية لكن حركات اجزائها حركات
النقلة فالعلم الباحث عن هذه الاشياء يسمى علما تعليميا لما مر وانما قال اولا الى ثلثة
اجناس لانه ينقسم كل منها الى اقسام اخر فالالهي ينقسم الى قسمين احدهما معرفة الواجب
والعقول مما هو منزه عن المادة وثانيهما معرفة الامور العامة كالوجود والوحدة واللزوم
والحدوث والقدم وغيرها وهذه الاخير يسمى بالفلسفة الاولى والعلم الكلي وقد يخص
الاول بالالهي واما الرياضي فينقسم الى اربعة اقسام احدها معرفة احوال المقادير ويسمى علم
الهندسة وثانيها معرفة احوال العدد وهي عملية ونظرية فالاول يسمى علم الحساب والثاني
علم الارثماطيقي وثالثها معرفة احوال الاجرام العلوية والبسايط السفلية وما يتعلق بها ويسمى
علم الهيئة ورابعها معرفة النسب المؤلفة واحوالها ويسمى علم التاليف ومن جملته علم الموسيقي
واما الطبيعي فينقسم ثمانية اقسام لانه يبحث فيه عن الجسم الطبيعي من حيث يتغير اما مطلقا اي
من حيث هو كذلك وهو القسم المسمى بسماع الطبيعي وقد يسمى بسماع الكيان والكيان هو الطبيع
وقيل هو فعّال من كان يكون وعلى كل تقدير فالمراد به اول ما يسمع في الطبيعيات ويعنون
مباديها من الزمان والمكان والنهاية والحركة والسكون وغير ذلك او من حيث انه مخصوص
بانه بسيط اما مطلقا وهو القسم المسمى بعلم السماء والعالم او من حيث ما يعرض له من الاستحالة
وتبديل الصورة وهو علم الكون والفساد او بانه ظهر مركب اما بغير مزاج وهو القسم المسمى بالاثار العلوية
او مع مزاج تام اما بلا نمو وادراك وهو علم المعادن او مع نمو بلا ادراك وهو علم النبات او معه
بلا ادراك المعقولات وهو علم الحيوان او معه وهو علم النفس وايضا لكل من الاجناس الثلثة
فروع فمن فروع العلم الالهي علم النبوة والامامة واحوال المعاد وعلم كيفية الوحي وما اشبه ذلك
وكذلك علم المنطق على القول بحذف الاعيان من تعريف الحكمة ومن فروع علم الرياضي علم المناظر و
علم الجبر والمقابلة وعلم المساحة وعلم الكرة المتحركة وعلم جر الاثقال وعلم الاوزان والموازين
وعلم الالات وعلم الزيجات والتقاويم وعلم الالات الحائية ومن فروع الطبيعي علم الطب
وعلم احكام النجوم وعلم الفلاحة وعلم الفراسة وعلم تعبير الرؤيا وعلم الطلسمات وعلم النيرنجات
وعلم الكيميا ونحوها واعلم ان الحكمة العملية ايضا منقسم الى ثلثة اقسام وهي في الحقيقة
معرفة مصالح الحركات الارادية والافعال الصناعية للانسان على وجه يتسبب لانتظام

الجهنية وعلم المرايا وعلم

احوال المعاش والمعاد بحسب الطاقة البشرية وتلك المصلحة ان كانت راجعة الى شخص
واحد بان يعلم الفضائل فيتحلى بها ويعلم الرذائل فيتجنب عنها يسمى علم تهذيب الاخلاق
او الى اشخاص متعددة ح ان كانت بينهم مشاركة في المنزل فالعلم بمصالح المشاركة المنزلية
يسمى علم تدبير المنازل وان كانت بينهم مشاركة في المدينة والمملكة فالعلم بمصالح المشاركة المدنية
يسمى علم السياسة المدنية وبعضهم قسم المدنية الى قسمين فما يتعلق بالملك يسمى علم السياسة
وما يتعلق بالنبوة والشريعة يسمى علم النواميس وقيل ان الحكمة العملية ان كان مبدأها
طبعا اختص باسم الحكمة العملية وان كان مبدأها وضعا فان كان سببه اتفاق جماعة على ذلك
يسمى اداباً ورسوما وان كان سببه راجعا الى شخص واحد كنبي او امام يسمى نواميس الهية
ومن جملتها علم الفقه وانما لم يتعرض بطليموس لاقسام الحكمة العملية لان غرضه تميز العلم التعليمي
عن باقي اقسام الحكمة ولما امتاز النظرية عن العملية وامتاز اقسام النظرية بعضها عن بعض
حصل المقصود كما لا يخفى قوله فموضوع هذه الامور متوسط بين الاولين موضوع كل علم
ما يبحث فيه عن عوارضه التي يعرضه لذاته او لما يساويه ويمكن ان يراد بالموضوع ههنا المحل
وحاصله ان محل الامور التي يبحث عنها في التعليمي متوسط بين محل الامور التي يبحث عنها
في الالهي ومحل الامور التي يبحث عنها في الطبيعي من وجهين احدهما ان موضوع التعليمي
يدرك بالحس ويدرك بالعقل على وجه لا يحتاج الى ملاحظة للمادة فان العقل يمكن ان يدرك
الخط والسطح والعدد بلا ملاحظ مادة يقوم بها ويحكم عليها بالاحكام الهندسية وموضوع
الالهي لا يدرك الا بالعقل وموضوع الطبيعي لا يدرك بالعقل بلا ملاحظ مادة فيحكم
عليه بالاحكام الطبيعية وثانيهما ان موضوع الالهي لا يتطرق اليه الفساد اصلا وموضوع
الطبيعي يتطرق اليه الفساد واما موضوع الرياضي فبعضها يتطرق الفساد الى بعضها
ولا يتطرق الى البعض كالافلاك وما فيها وتحقيقه ان في الطبيعي قد يبحث عن السماء
ايضا لكنه قليل والمراد بالصورة الصورة الجسمية وهي تتبدل في العنصريات دون الافلاك
كما تقرر في موضعه وعلى كل تقدير لا ينفك المادة عن الصورة في ان من الانات فالحاصل ان
الشكل مثلا من جملة الامور المذكورة وهو لازم للصورة الجسمية في الفلكيات
وغير لازم لها في العنصريات وقس على هذا قوله ولما رأينا ادراك الطبيعي والالهي اراد
ان يثبت شرف العلم التعليمي فان من جملة الامور التي يحصل بها العلم شرف كون الدليل
قطعية وهو في التعليمي كذلك لان براهينه هندسية او حسابية لا يحوم حولها شائبة

بشك

تمسك وهم واما دليل الطبيعي والالهي فظنيات وهو معنى قوله من حيث ما هي منتسبة
واحرى يعني ان معلومات الالهي والطبيعي انما يحصل بحسب الاخذ بالامر الاليق وبحسب
غلبة الظن وهذا من المسائل التي وقع الخلاف فيه بين العلماء فالجمهور على ان النظر الصحيح
المستجمع كثيرا نظر يفيد اليقين في جميع العلوم والسمنية قالوا لا يفيد اليقين اصلا والمهندسون
قالوا انه يفيد اليقين في الهندسيات والحسابيات دون الالهيات والطبيعيات وحججهم
مذكورة في الكتب الكلامية واستدل بطليموس على ان معلومات الالهي غير يقينية
بان موضوعه عن ان يدرك بالحس ويحاط به واذا كان كذلك فلا يعلم عوارضه الذاتية التي
تحمل عليه فان التصديق فرع التصور واذا امتنع التصور فكيف يحصل التصديق واعترض
عليه بان في التصديق اليقيني يكفي تصور الموضوع بوجه فينبغي ان لا يحصل التصديق الظني
فانه اذا علم كنه الشيء تعلم حاله يقينا فاثبات حال من احواله لا يكون على سبيل الظن
واشتراط التصور بالكنه في اليقيني دون الظني تحكم واستدل على ان معلومات الطبيعي
وغير يقينية بان العناصر مما يتطرق اليه التغير ولذلك يخفى احوالها واعترض عليه
بان عدم ثباتها لا يستلزم خفاء احوالها فان السطوح والخطوط القائمة بالعناصر ايضا غير
ثابتة مع ان احوالها المبحوث عنها في الهندسة غير خفية والحق ان النظر الصحيح قد يفيد
اليقين في العلمين لكن على سبيل القلة اذا لوهم يعارض العقل في الظنيات كثيرا اذ الباطل
يشاكل الحق في الالهيات فلذلك اختلف العلماء في مسائل العلمين كثيرا بحيث لا يرجى ان
يتطابق عليها اهل زمان وهذا معنى قوله ولذلك لم يرج اتفاق الحكماء فيهما قوله لان موضوعاتها
ثابتة منتظمة يعني ان موضوعات مسائل الهيئة وهي الاجرام السماوية لا يتطرق
اليها الفساد فعوارضها الذاتية ايضا كذلك واذا كان كذلك كانت التصديقات
الحاصلة في هذا الفن علوما ثابتة لا يتبدل ولا يتغير بمرور الزمان كما لا يخفى فيما ذكر
من ان براهين التعليمي يقينية مسلم في الهندسة والحساب واما في الهيئة فما كان
في تلك البراهين مؤلفة من مقدمات هندسية او حسابية او مخلوطة منهما
او كانت معلومة بالرصد والاعتبار فكذلك واما كون الجميع يقينية فليس كذلك
نويد ما ذكرنا ملاحظة براهين اسبند ازه السماء والارض على ما سيجيء قوله اما على
الالهي فلاختصاصه بمعناه ان هذه الاجرام جواهر مادية يحرك غيرها ويحرك
نفسها على نظام واحد من غير تغير فتصور ذلك مما يعين على تصور العقل المجرد عن التغير

والاخلاق وتقطع سائر الامور المادية الصادرة عن المجردات عن شوائب المادة
وذلك لان العادة قد جرت بان النفس ترتقى من الماديات الى المجردات بالتدريج وايضا
النفس اذا ادركت شيئا مرارا كثيرة سهل عليها ادراك ما يشابهها وذلك معلوم بالتجربة
واعلم ان القوم قد ذكروا ان غاية علم الهيئة هو معرفة الواجب تعالى اذ به نعرف عظمة
تلك الاجرام وما اودع فيها من الغرائب والعجائب ومن ذلك يعلم ان صانعا خبيرا اقتضت
حكمته ايجاد هذه الاجرام الرفيعة على هذا الوجه البديع وكان المناسب ايراد هذا فى بيان الدلالة
على الالهى قوله واما على الطبيعى حاصله ان حركة الهواء والنار من جانب الوسط اى مركز العالم
الى الجانب المحيط وحركة الماء والارض من جانب المحيط الى جانب الوسط يدلان على قبول هذه الاجسام
الاربعة للفساد والتغير ويدل ايضا على ثقل البعض وخفة البعض وفاعلية البعض ومنفعلية
البعض وحركة الافلاك على الوسط اى حول مركز العالم يدل على عدم قبول الافلاك للفساد
وعدم خفتها وثقلها وعدم انفعالها من القوابس فالمراد بحركة الثقلة ما يعم الاينية والوضعية
هذا مقتضى ما ذكره وانت خبير بان الاشياء المذكورة انما هي من اللوازم الخارجية للحركات
المذكورة وليست من اللوازم الذهنية حتى يستدل عليها بتلك الحركات نعم يمكن ان يدعى
ان الحركة على الوسط مما يدل على عدم الثقل والخفة اذ لو كان ثقيلا وخفيفا لكان متحركا الى الوسط
او من الوسط قوله واما على الخلقى اى على العلم الخلقى المسمى بتهذيب الاخلاق وتحقيق ما ذكره
ان التصورات الذهنية قد يصير سببا لامور خارجية فقد دلت التجربة على ان بعض
الناس قد يعرض لهم الضرس بتصور الحامض كالتثقيف واظهر من ذلك ما يعرض للانسان
من اشتداد الآلة بتصور الصورة الحسناء فصاحب هذا العلم بتصوره ثبات حال تلك
الاجرام وحسن ترتيبها والاعتدال والاستواء فى حركاتها والخلو عما لا يحتاج اليها
فيحصل لنفسه حالة شبيهة بتلك الامور المذكورة فيصير ذلك العلم سببا لحصول
عادة حسنة او خلق حسن والفرق بين الخلق والعادة ان فى الخلق لا بد من كيفية
نفسانية قد صارت ملكة لها وفى العادة لا يلزم ذلك بل يكفى التكرر فقط قوله فنحن
نروم ازدياد محبة هذا العلم يعنى ان الغرض من تاليف هذا الكتاب ان يزداد محبة
المحصلين لهذا العلم وذلك لانا نذكر فى هذا الكتاب ما ادركه المتقدمون بالرصد على
وجه الايجاد الا فى مواضع قد دلوا فيها وغلطوا فانا نبسط الكلام فيه ونضيف الى ذلك
ما ادركناه بالرصد مع بسط فى ذلك ليظهر تحققه وانه لا يشوب حوله شائبة وهم

وان لم

وان لم تدرك القدماء ذلك فاذا اطلع احد ارصاد القدماء وارصاد ما ظهر له كيفية
استخراج المجهولات عما ادرك بالرصد وظهر به غلط القدماء وتصور اذهانهم عما
ادركنا فلا محالة يزداد محبته لهذا العلم وليس الخبر كالمعاينة الفصل الثاني في مراتب
انواع هذا العلم قوله ينبغي ان يبتدأ بالنظر في حال السماء والارض اعلم ان علم الهيئة
يبحث فيه عن احوال الافلاك وما يتعلق بها واحوال كرة الارض والماء من حيث كمياتها
وكيفياتها واوضاعها وحركاتها اللازمة لها وينقسم هذا العلم اقساما يتقدم بعضها
على بعض اما بحسب الوجوب او بحسب الاخذ بالاليق فنقول يجب ان نقدم اصول على المباحث
الباقية الاول بيان ان السماء كرية وان حركتها مستديرة لان وجود المنطقة والدوائر
والمدارات يتوقف على ذلك والمباحث الاتية متوقفة عليه الثاني ان الارض بجمل
اجزائها اي معظم اجزائها كرية اذ وجود المشارق والمغارب وغير ذلك من الاحوال المختلفة
باختلاف العروض على الوجه المقرر يتوقف على ذلك وانما قال بجمل اجزائها لان الارض
ليست بكرة حقيقية بل حسا وهذان المطلبان مما يبين في الطبيعي ايضا لكن بالبرهان
اللمي وههنا بالبرهان الاني فقد اختلف العلمان باعتبار البرهان والثالث ان الارض
كالمركز للسماء يعني انه في الوسط الحقيقي وذلك لان امر المطالع وقوس النهار وقوس الليل
وتعديل النهار وغير ذلك على الوجه المقرر يحتاج الى ذلك والرابع ان الارض كالنقطة
بالنسبة الى كرة الثوابت يعني انه لا قدر محسوسا لها بالنسبة اليها حتى يلزم اختلاف في المنظر ها
وفي مباحث هذا الكتاب ينبغي ان يعتبر انه لا قدر لها بالنسبة الى الافلاك التي تحتها الى كرة الشمس
اذ الحكم بصحة ما يوجد بالرصد مع ان الالة منصوبة على سطح الارض يحتاج الى ذلك
نعم في بعض الارصاد قد اعتبر اختلاف المنظر في القمرين السفليين وحينئذ لا حاجة
الى اعتبار ذلك الخامس ان الارض غير منتقلة عن الوسط ولعل هذا مما لا يحتاج الى بيانه
فانه اذا ثبت انها بمنزلة مركز السماء فكيف تنتقل عن الوسط فهذه الامور الخمسة يجب
ان يقدم على باقي المباحث اما تقديم البعض على البعض فليس بواجب بل هو مستحسن
كما لا يخفى على المتفطن ثم بعد ذلك تقديم بيان حركة الفلك الثامن وكيفيته ووضع منطقتها
بالنسبة الى منطقة الفلك الاعلى وذلك لانه يقاس حركة باقي الكواكب الى منطقتها وحركتها
بالحركة المائلة بمثل منطقها انتسبه عن معدل النهار وفي التعبير عنها بالمائلة اشارة
الى انه يبين ايضا ميلها ومقدار الميل قبل ذكر احوال سائر الكواكب واما مباحث الوتر

والجيب ومباحث الشكل القطاع فمن مقدمات معرفة الميل ولم يذكر الحركة اليومية لما
انها مدركة بالبديهة من غير احتياج الى رصد وحساب فكانها ليست من مسايل هذا العلم
واما تقديم اختلافات الاوضاع بحسب العروض ومقادير الزوايا الحادثة من تقاطع الدواير
بحسب العروض فليس امرا ضروريا ولعل قوله ناقع في البعض اشارة الى ذلك وكذا تقديم المحركة
بعضها على بعض كتقديم العلوية على السفليين ايضا من هذا القبيل واما تقديم احوال الشمس
على البواقي فواجب اذ تعين اليوم والسنة يتوقف عليها وضبط حركات الاوساط يتوقف
على اليوم والسنة وايضا معرفة موضع القمر موقوفة على معرفة موضع الشمس ومعرفة
موضع الثوابت يتوقف على معرفة موضع القمر ومعرفة موضع المتحيرة يتوقف على معرفة موضع
القمر والثوابت كما ستقف عليه والمراد بما يتبعهما اي يتبع حركتي الشمس والقمر الخسوف والكسوف
وما يتعلق بهما قوله تطلب اصول ذلك اراد بها مقادير الحركات واجرامها وابعادها
واوضاعها وغير ذلك مما يبحث عنه في الهيئة والمراد بالمبادي هي ما يتوقف المسايل
عليها وهي على قسمين احدهما ما يدرك بالرصد والاحساس وما نقل عن الاوايل وثانيهما ما يتبين
في العلم الالهي وعلم الطبيعي وعلم الهندسة وعلم الحساب كما تقرر في كتب الهيئة والمراد بالفروع
هي الامور الجزئية التي لا يدرك بالرصد عادة مثلا يعرف بالرصد الميل الكلي ثم الميول الجزئية
بالقواعد الهندسية والحسابية وان امكن معرفتها بالرصد ايضا وقس على ذلك امور التعديلات
والعروض الكلية والجزئية الفصل الثالث في ان السماء كروية قوله الاجرام النيرة اراد بها
الثوابت اذ انتظام هذه الاحوال فيها اظهر من السيارات قوله متكافئة في ازمنة الظهور
والخفاء اراد تكافؤ في الازمنة ان زمان ظهور بعضها يساوي زمان خفاء البعض الاخر
وبالعكس وذلك اذا تساوى بعدهما عن المعدل واختلفت جهتا البعد وتكافؤ المشارق
والمغارب ان الكوكب الذي في جانب الشمال يساوي سعة مشرقه سعة مغرب الكوكب
الذي في جانب الجنوب عند تساوي بعديهما عن المعدل وبالعكس اواراد ان سعة مشرق
احدهما سعة مشرق الاخر لكن في جهتين مختلفين وكذا سعتا مغربيهما وانما قال في
جل الامر لان النظر الدقيق يقتضي خلاف ذلك بسبب حركة الخاصة فان الكوكب ينتقل
في كل آن من مدار الى مدار آخر ولذلك قال كانها على مدارات ولا يخفى ان هذا
الدليل لا يدل على انها ليست اسطوانية ولا مخروطا ولا عدسيا ولا اهليلجيا بل لا يدل
على انها ليست سطحا مستويا لجواز ان يكون كذلك وكان الارتفاع والانحطاط على

انشاد

باعتبار البعد والقرب من البصر فقد بيّن اقليدس في المناظر ان المقادير الواقعة على
سمت واحد فوق البصر فابعدها يرى اخفض من اقربها لكن لما كان الظهور والخفاء يحتمل
ان يكون لاجل القرب والبعد من البصر فان لكل مبصر من المبصرات حدا من البعد اذا
جاوزه لا يرى كما تقرر في المناظر قوله ويزداد ازمنة الخفاء وينقص ازمنة الظهور بحسب
البعد معناه ان في المدارات المقاطعة للافق كلما زاد البعد عن القطب الظاهر يزداد
زمان الخفاء وينقص زمان الظهور الى ان يبلغ الى معدل النهار فيتساوى زمانا ظهوره وخفائه
وليس معناه ان ازدياد زمان الخفاء على نسبة ازدياد البعد كما توهم من ظاهر قوله
بحسب ازدياد البعد فانه خلاف الواقع ومعنى قوله ثم يختلفان على عكس الاول انه اذا جاوز
عن المعدل الى جانب القطب الخفي يختلف زمانا الظهور والخفاء ايضا كما في الجانب الاول
بحيث كلما ازداد بعد المدار الجنوبي عن قطب الشمالي يزداد ازمنة الخفاء وينقص ازمنة الظهور
لكن يكون زمان الظهور في هذا الجانب اصغر من زمان الخفاء بخلاف ما كان في جانب
القطب الظاهر فان زمان الظهور فيه اعظم من زمان الخفاء ولا يخفى ان حمل العبارة
على ما ذكرنا خلاف المتبادر اذ المتبادر من قوله على عكس الاول انه يزداد في ذلك الجانب
ازمنة الظهور وينقص ازمنة الخفاء ويحتمل ان يكون معنى قوله على عكس الاول ان ترتيب
تلك المدارات بحسب الصغر والكبر في ذلك الجانب على عكس ترتيبها في الجانب الاول ومعنى
قوله بنسبة واحدة ان زيادة زمان الخفاء على زمان الظهور في المدار الجنوبي
مثل زيادة زمان الظهور على زمان الخفاء في المدارات الشمالي الذي بعده عن المعدل
كبعد المدار الجنوبي عنه وعلى هذا القياس الكلام في الانتقاص وهذا المؤيد يدل على ان
السماء ليست سطحا مستويا فانه وان امكن فيه وقوع مدار يتساوى زمانا ظهوره وخفائه
باعتبار قرب الاجزاء من البصر وبعدها عنه لكن لا يوجد عن جنبيه مداران متساويا
متساويا زماني الظهور والخفاء على التبادل ولا اسطوانيا فانه وان امكن وجود دوائر
في الاسطوانة بان يفرض الافق قاطعة للاسطوانة على الدوائر غير مارة بمركز قاعدته
لكن لا يكون اختلاف الصغر والكبر على الترتيب كما لا يخفى لكن لا يدل على انها ليست
مخروطين تلاقت قاعدتاهما ورأساهما القطبان او مجسما اهليلجيا قطباه على طرفي
القطر الاطول او عدسيا قطباه على طرفي القطر الاقصر كما يظن انها متحركة
بالاستقامة الى غير نهاية اذ توهم تحركها بالاستقامة الى غير نهاية بدفعه مغني التوهم

العود الى الطلوع والرجوع بل لا بد وان يلتزم ان الصور الثمانية والاربعين متعددة
في مقدار كل يوم بليلة بحيث يذهب جملة من تلك الصور وبعده يظهر
جملة من الصور الاخرى وهكذا الى ما لا نهاية له ولكنا ينبغي ان نتوهم تعدد السبعة
السيارة والتزام ذلك ليس من صنيع ذوي العقول واما اذا توهم التحول بالاستقامة
الى نهاية امكن وجودها في جانبي الشمال والجنوب بطريق الانعطاف بحيث يكون بعيدا
عن البصر غير داخلة في حد الرؤية الى ان يعود الى الطلوع اذ العود كما يكون بطريق القهقرى
يكون بطريق الانعطاف وهذا الذي ذكرنا انما هو لتصوير ما توهم هذا القائل والا فالدليل
الذي ذكره من امتناع استواء سطح السماء ينفي توهم هذا القائل كما لا يخفى وايضا
برهان تناهي الابعاد المذكور في الطبيعيات يدل على بطلان هذا القول ولا حاجة
الى قوله فانه يقتضي امتناع العود مع انه لا يتم كما ذكرنا قوله ويوجب انتقاص النور والعظم حاصله
انه اذا كان السماء سطحا مستويا موازيا للافق يكون مدار الكواكب خطا مستقيما فاذا اخرج
عمودا من البصر على ذلك الخط يقع على خط مستقيم مار بسمت الراس والخطوط الخارجة
من البصر الى باقي اجزاء المدار اطول من العمود وكل ما اقرب من العمود اطول من الابعد ولنفرض
لبيانه خط اب مدار الكوكب وح البصر ونخرج منه عمود ح ا على اب ونصل ح د ح ه
ح ز فان زاوية ا قائمة يكون مربع ح د كمربعي ح ا ا د ومربع ح ه
كمربعي ح ا ا ه ومربع ح ز كمربعي ح ا ا ز وح ا مشترك في الكل و ا د
اطول من ا ه وهو من ا ز فيكون ح د اطول من ح ه وهو من ح ز وهو من ح ا
وهو المطلوب فكلما بعد الكوكب عن نقطة ا ينتقص نوره ويصغر في الرؤية الى ان
يخفى من غاية الصغر كما بينه اقليدس في المناظر اوجه لخلاف فان الكوكب في اكثر
زمان ظهوره يرى بقدر واحد وانما قيدنا بالاكثر لانه قد يرى اعظم عند الافق كما
سنبينه واذا كان سطح السماء مستديرا تساوي الخطوط الخارجة
من البصر الى نواحي السماء بحسب الحس ولا يرد على ذلك ان سطح السماء اذا كان
مستديرا كان الخط الخارج من البصر الى وسط السماء اقصر من الذي يخرج منه
الى الافق كما يشهد به السابع من ثالثة الاصول لان نصف قطر الارض ليس له
قدر يعتد به بالنسبة الى الافلاك واعترض على هذا الدليل بانه على تقدير
صحته يدل على الاستدارة في الطول فقط مع ان لقائل ان يقول لولا المانع في الافق

لكن

صنيع وصنيعه بمعنى صنعته

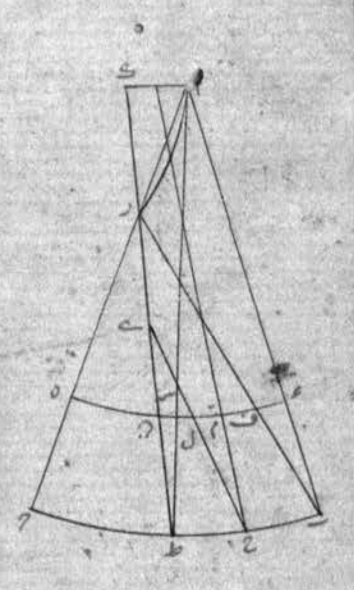
علي اجزاء سمت الراس

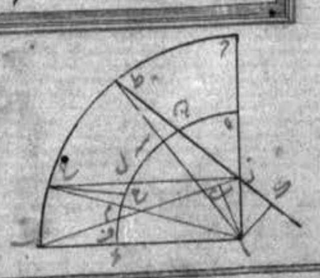
الى النقطة الذي هي محاذية الكوكب

لا يمكن ان يرى الكوكب في الافق اصغر مما في وسط السماء او اكبر منه لكنه اصغر
من الاول وعلى الاول يكون في وسط السماء اقرب من الارض وعلى الثاني بالعكس
فلا يتم الاستدلال قوله وتستتر حالة الغروب شيئا فشيئا اي اجزاء الكواكب
تستتر عن البصر عند الغروب جزءا بعد جزء ولو كان السماء سطحا مستويا لكان غروبه
باعتبار بعده عن البصر فيتضاعف لحظة بعد لحظة الى ان يغيب عن البصر دفعة
وكذا الطلوع اجزائه بالتدريج جزءا بعد جزء على ما ذكرنا قوله وكما قال قوم انها تشتعل
من الارض زعم قوم ان الكواكب المرئية لا وجود لها في السماء بل هي ادخنة كثيفة
مرتفعة من الارض يتعلق به النار فتشتعل فيرى على صورة الكواكب في الافق ثم يتحرك
نحو المغرب زمانا الى ان ينطفي فيرى كانه غرب والمحرك له اما النار المتحرك بمتابعة الفلك
او نفوس متعلقة به ورد بوجوه الاول ان ذلك ينافي ما وجد بالرصد والعيان من
انتظام احوال هذه الكواكب دائما وطلوعها من مواضع معينة وغروبها كذلك في مواضع
وحركاتها الخاصة ورجوع بعضها فان ارتفاع الادخنة في جميع الافاق على وجه واحد
بحيث يحصل منه انتظام المشاهد مما لا يحوم حوله شائبة الوهم فضلا عن الظن والثاني
انه يستلزم ان يكون جانب من الارض اعني المحاذي للمشرق مقتضيا للاشتعال
وجانب اخر منه مقتضيا للانطفاء وذلك مستبعد فان في حوالي نقطة الجنوب
قد يظهر كوكب كسهيل في شرقيها ويغيب بعد لحظة في غربيها ومن المستبعد ان
يختلف اجزاء الارض في هذه المسافة القليلة على وجه المذكور والثالث ان مغرب
كل قوم مشرق لقوم اخرين وبالعكس فالجزء الواحد الذي في محاذات مغرب قوم هو
بعينه في محاذات مشرق قوم اخرين فيلزم ان يكون هذا الجزء مشتعلا ومنطفئا
وهو مستبعد جدا الرابع ان الكوكب المعين كالشعرى مثلا اذا طلع على قوم فبالضرورة
تغرب على قوم اخر فيلزم ان يكون هذا الكوكب مشتعلا لقوم ومنطفئا لاخرين في زمان
معينة وهو محال الخامس ان بعض الكواكب الابدية الظهور في موضع يكون ذا طلوع
وغروب في موضع اخر فيلزم اجتماع الحالتين المذكورتين في كوكب معين في زمان معين
وهو محال واما قول المجرد وليت شعري ما الشعرى في العلم وخبر ليت محذوف اي ليت
شعري حاصل ولا يخفى ان من يعرض له مثل هذه الظنون الفاسدة فهو بمعزل عن العقل
والعقول بل هو ممن عرض له الجنون فالاولى ان لا يتعرض بمعارضتهم ومقاولتهم قوله

يقتضي اختلاف ابعادها المستلزم لاختلاف اقدارها عند ابصارهم وذلك لان السماء
اذا كان سطحها موازيا للافق مستويا كان وسط السماء اقرب الى الافق من البصر من كما مر فزاوية
الشعاع على الاول يكون اعظم منها على الثاني فان المقدار الواحد اذا جعل وترا لزاويتين
وكان ضلعا احديهما اطول من ضلعي الاخرى كان الاول اصغر من الثانية فيلزم ان يرى
الكوكب في الافق اصغر من وسط السماء والوجود يجدانه فان اقدار الكوكب الواحد في الدورة
الواحدة متساوية في الروية وهذا بناء على ان مقدار عظم المبصر من مقدار الزاوية الشعاعية
الحادثة عند مركز البصر كما ذهب اليه كثير من اهل المناظر وذهب ابن الهيثم الى ان
ذلك لا يتم بالزاوية فقط بل لا بد مع ذلك من ادراك البصر لبعد المبصر واعتبار
لوضعه فان المبصر اذا كان على بعد ذراع ثم يتباعد ذراعين اختلف زاويتا الشعاع جزما
ومع ذلك لا يختلف مقدار المبصر في الروية في الموضعين وقد بين ابن الهيثم ذلك المعنى
في الفصل الثالث من المقالة الثانية من كتابه في المناظر فعلى هذا يمكن ان يقال
ان عدم اختلاف الاقدار في روية الكوكب الواحد في الدورة الواحدة انما هو لاجل
ان البصر لا يدرك تفاوت مقدار البعد والحاصل ان المؤثر في روية الكوكب اعظم
القرب في النظر لا في نفس الامر قوله وكون البعض اعظم عند الافق لا ينافي ذلك
اعلم ان الكواكب المستنيرة ترى عند الافق اعظم وقد اختلفوا في سببه وذهب الجمهور
الى ان السبب فيه كثرة البخار في الافق وهو الذي ذكره بطليموس هاهنا وتوضيحه
يحتاج الى بسط في الكلام فنقول ان حرارة الشمس وغيرها توثر في كرتي الارض والماء
فيتصاعد منهما اجزاء ارضية ومائية وتصير على شكل كرة محيطة بالارض والماء
على مركزهما وتسمى كرة البخار والمشهور ان ما هو اقرب منها الى الارض كثيف مما هو ابعد
لان الالطف يتصاعد اكثر من الاكثف والاظهر ان الابعد اكثف بناء على ما هو
ابعد يتأثر من الكرة الزمهريرية اكثر فينجمد اجزاؤه المائية فتصير اكثف ثم نقول
ان ثخن البخار في الافق اكثر وليكن لبيانه ا ت سطح الافق الحقيقي و ا ح عمود عليه
و ت ح سطح محدب البخار و ء ة سطح مقعره و ر موضع الناظر
و ر ح سطح الافق الحسي و ط نقطة فيما بين الافق ووسط السماء
ونصل ر ط ر ح ا ط ا ح ونخرج ط ر الى ك ومن ا عمود ا ك على ط ك
وعمود ا ي على ت ر فنقول ان كلا من ا ط ا ح ا ب نصف قطر كرة البخار

يدل اه المبصر صح





فنقول

فيكون اح جيب زاوية اخ ز وا ك جيب زاوية اط ك وان جيب زاوية اب د فلان

فى مثلثى ا د ب ا ز ك زاويتا ب ك قائمتان يكون از اطول من اب ومن اك فزاوية

ح اعظم من كل زاويتى ط ب فنعمل زاوية ح خ ع مثل زاوية ط او زاوية ب فخطوط

ح د ط ب ع م ب ك متساوية لتساوى نخن كرة البخار وح ل اطول من ح ع

بالثامن من ثالثة الاصول وح ع مساو لط د او ب ف كما تبين فى اثناء هذا الشكل

فح ل اطول من ط د وكذا من ب ف وبمثل ذلك تبين ان ح ل اطول من كل من

الخطوط الشعاعية الواقعة داخل ثخن كرة البخار وهو المطلوب وبعد ذلك نقول قد

تبين فى علم المناظر ان الجسم الشفاف المتوسط بين المبصر والمبصر اذا كان متشابه

الشفيف ينفذ الخطوط الشعاعية باسرها فيه الى المبصر على الاستقامة فان لم يكن

كذلك فاذا وصلت الى ما شفيفه يخالف شفيف ما يلى المبصر فما كان منها عمودا

على سطحه ينفذ على الاستقامة وما لم يكن عمودا ينعطف ويميل الى العمود ان كان شفيف

المخالف اقل والى خلاف جهة العمود ان كان اكثر وليكن لتصوير ذلك ا مركز المبصر و ب ح

سطح المخالف و ا ب من الاشعة عمودا عليه وينفذ ه الى ء على الاستقامة و ا ح منها

مائل على ب ح وينفذ د الى ه فان كان شفيف المخالف اقل ينعطف الى جانب عمود ا ء

مثل ح ز ويحدث ز ح ه الانعطافية وان كان شفيفه اكثر ينعطف الى

خلاف تلك الجهة مثل ح ح ويحدث الانعطافية ه ح ح ثم نقيم عمود د ح الى ح

ح ط على ب ح فخط ح ز في الانعطاف لا يصل الى ح ط ويخط ح ح

وقد بين ذلك ابن الهيثم فى مباحث

الانعطاف من كتابه فى المناظر

اذا مالت الخطوط الشعاعية الى العمود ثم نقول ينبغى ان تصير الزاوية الجليدية

اعظم مما اذا نفذت الخطوط على الاستقامة واذا مالت الى خلاف جهة العمود ينبغى

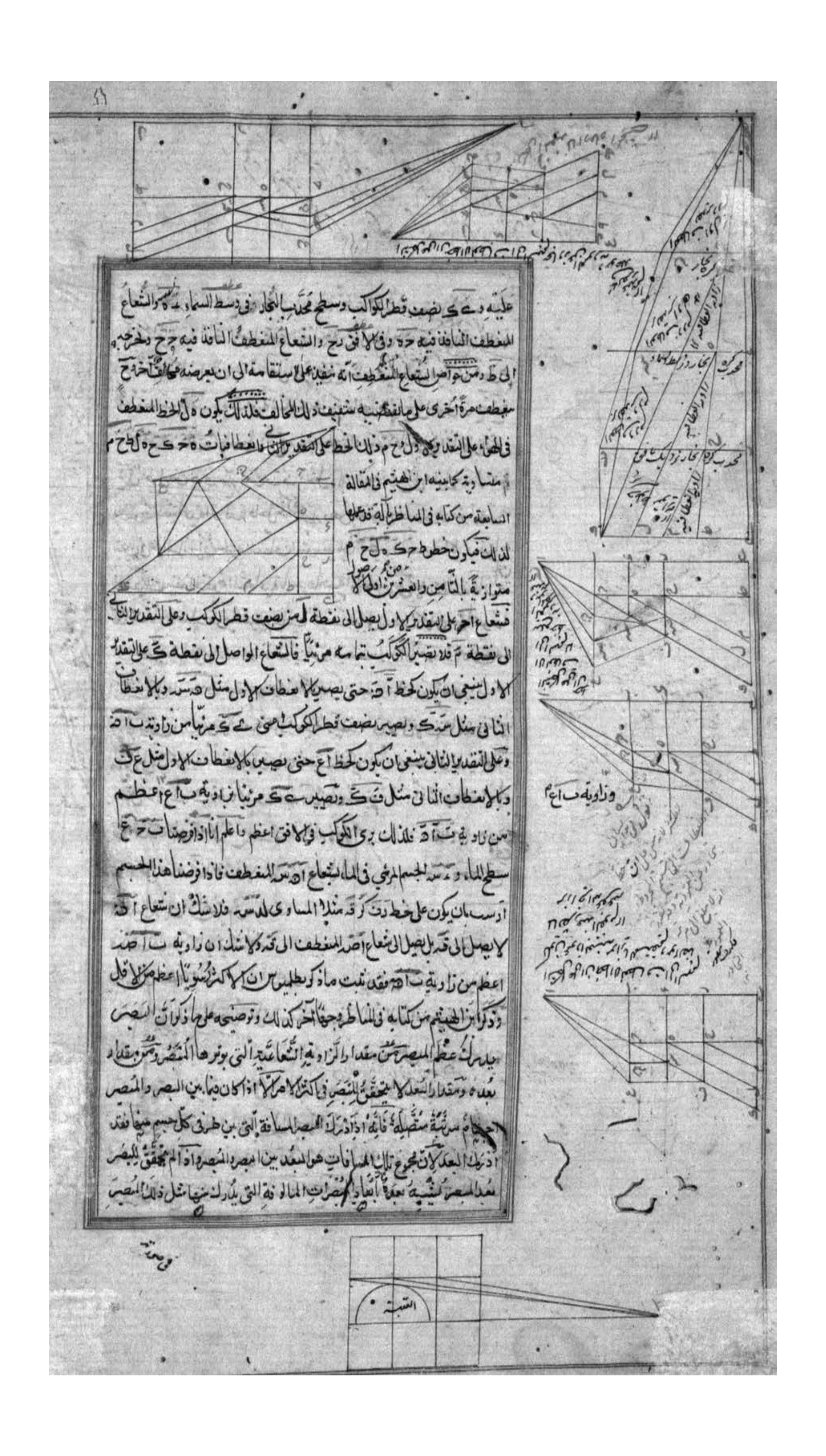
ان تصير الزاوية الجليدية اصغر لان الخطوط الشعاعية ينبغى ان تحيط باطراف

المبصر ليصير مرئيا بتمامه فعلى الاول يرى المبصر اعظم وعلى الثانى يرى اصغر

وظاهر ان لطافة الهواء الذى يلى البصر اكثر من لطافة الماء ولهذا يرى الشئ

فى الماء اعظم حتى ان العنبة فى الماء ترى كالاجاصة واذا تقررت هذه المقدمات

فلنفرض لتوضيح المطلوب ا المبصر و ب ح سطح مقعر البخار و ا ب عمود عليه و ا ح مائل



عليه د ى ك نصف قطر الكواكب وسطح محدب البحار في وسط السماء ه ك والشعاع
المنعطف النافذ فيه ح ه د في الافق ب ح والشعاع المنعطف النافذ فيه ح ح ويخرجه
الى ط ومن خواص الشعاع المنعطف انه ينفذ على الاستقامة الى ان يعرضه ما الف آخر
ينعطف مرة اخرى على ما انعطف به سنعرف ذلك المخالف فلذلك يكون ه ل الخط المنعطف
في الهواء على التقدير الاول ح م ذلك الخط على التقدير الثاني وانعطافات ه ح ك ح ه ل ح م
متساوية كما بينه ابن الهيثم في المقالة
السابعة من كتابه في المناظر لانه قد عملها
لذلك فيكون خطوط ح ك ه ل ح م
متوازية بالثامن والعشرين من اول الاصول
فشعاع آخر على التقدير الاول يصل الى نقطة ل من نصف قطر الكوكب وعلى التقدير الثاني
الى نقطة م فلا نصير الكوكب بتمامه مرئيا فالشعاع الواصل الى نقطة ك على التقدير
الاول ينبغي ان يكون كخط آ د حتى يصير بالانعطاف الاول مثل ه س د وبالانعطاف
الثاني مثل س ك ويصير نصف قطر الكوكب اعني ى ك مرئيا من زاوية ب آ د
وعلى التقدير الثاني ينبغي ان يكون كخط آ ع حتى يصير بالانعطاف الاول مثل ع ك
وبالانعطاف الثاني مثل ف ك ويصير س ك مرئيا بزاوية ب آ ع اعظم
من زاوية ب آ د فلذلك يرى الكوكب في الافق اعظم واعلم انا اذا فرضنا ب ح ع
سطح الماء و س للجسم المرئي في الماء لشعاع آ د س المنعطف فاذا فرضنا هذا الجسم
آ د س بان يكون على خط د ف ك ق مثلا المساوي لـ د س فلا شك ان شعاع آ د
لا يصل الى ق بل يصل الى شعاع آ ص المنعطف الى ق ولا شك ان زاوية ب آ ص
اعظم من زاوية ب آ د فقد ثبت ما ذكره بطلميوس ان الاكثر يرى اعظم من الاقل
وذكر ابن الهيثم من كتابه في المناظر وجها آخر كذلك وتوضيحه على ما ذكر ان البصر
يدرك عظم المبصر من مقدار الزاوية الشعاعية التي يوترها المبصر ومن مقدار
بعده ومقدار البعد لا يتحقق للبصر في اكثر الامر الا اذا كان فيما بين البصر والمبصر
اجسام مرئية متصلة فانه اذا ادرك البصر المسافة التي بين طرفي كل جسم منها فقد
ادرك البعد لان مجموع تلك المسافات هو البعد بين البصر والمبصر واذا لم يتحقق للبصر
بعد المبصر يشبه بعده بابعاد المبصرات المالوفة التي يدرك منها مثل ذلك المبصر

فی صورتها و هیئته ثم یدرک عظم ذلک المبصر من مقدار الزاویة التی یوترها عند البصر
بالقیاس الی البعد الذی حدس علیه وقد بین جمیع ذلک فی الفصل الثالث من المقالة
الثانیة من کتابه ثم ذکر فی الفصل السابع من المقالة السابعة من ذلک الکتاب ان بعد الکواکب
لا تسامت اجساما مرتبة متصلة فالبصر لا یتحقق له مقدار بعد الکواکب فیشبه بعده
ابعاد المبصرات المالوفة التی یدرک منها ذلک المبصر من مقدار الزاویة التی یوترها عند
البصر بالقیاس الی البعد الذی حدس علیه وقد بین جمیع ذلک فی الفصل الثالث من
المقالة الثانیة من کتابه ثم ذکر فی الفصل السابع من المقالة السابعة من ذلک الکتاب
ان بعد الکواکب لا تسامت اجساما مرتبة متصلة فالبصر لا یتحقق له مقدار بعد الکواکب
فیشبه بعده بابعاد المبصرات التی یدرکها من بعد متفاوت ولا یتحقق له ایضا کیفیة
سطح الفلک انه کری فیشبهه بالمستویة لان المالوفات سطوحها مستویة ولا یحس
ایضا انه یری الکوکب بالانعطاف بل یظن انه یراه کاکثر المبصرات بالاستقامة ولا
ان الزوایا التی یوترها الکوکب الواحد ~~عند الواحد~~ عند مرکز البصر فی دورته متساویة
تقریبا بحسب الواقع فکما ان المواضع الواسعة الفسیحة التی علی الارض یدرک اطرافها
ابعد من اوساطها وما قرب من الوسط اقل بعدا مما بعد منه فاذا ادرک مبصرات
متفرقة متساویة تحت زوایا متساویة وادرک مقادیر ابعادها یدرک الابعد منها
اعظم وههنا الاحیل البصر ان السماء سطح مستو فقد یخیل له ان الخطوط الشعاعیة
الخارجة عن البصر الی اطراف السماء اطول الی الخارجة عنه الی وسط السماء فلذلک
یدرک الکوکب الواحد فی دورته مختلف المقادیر فیری عند کونه اقرب الی وسط
السماء اصغر منه عند کونه ابعد اعنی الافق وهذا من الاغلاط الدائمة لان العلة
دائمة هذا خلاصة ما ذکره والفرق بین هذا الوجه والوجه المتقدم ان الوجه المتقدم
یدل علی ان الکواکب یری اعظم اذا کان علی الافق الحسی حتی اذا ادای تحته لم یکن بهذه
المثابة بل یری اصغر لانا بینا ان سمک البخار فی الافق الحسی اعظم واما هذا الوجه فیدل
علی انه یری اعظم عند الطلوع والغروب سواء کان علی الافق الحسی او لا وههنا
اقوال اخر فی سبب رؤیة الکواکب اعظم فی الافق لا اعتداد بها ترکناها مخافة
الاطناب قوله ومما یدل علی استدارة الکل وجوب استدارة الات القیاس فانها
تبنی علی ان السماء مستدیرة وحرکتها دوریة وقد وجدت تلک الالات متوافقة

وموافقة لما يظهر في الحس فلولا استدارة السماء لما تطابقت القياسات بانواع
الالات كما يوجد واعترض عليه العلامة في نهاية الادراك بانه انما يدل على استدارته
طولا اي من المشرق الى المغرب ولا يدل على استدارته عرضا اي من الجنوب الى الشمال
اذ ليس في قوة شيء من الالات ذلك ويمكن ان يقال ان الاستدارة عرضا
يمكن ان يعرف من معرفة عروض الكواكب وابعادها عن معدل النهار فانه يستعلم
ذلك ايضا بتلك الالات فتامل قوله وايضا فاسهل الاشكال حركة دليلان اخران
على استدارة السماء تقرير الاول ان اسهل الاشكال حركة من السطوح الدائرة ومن
الاجسام الكرة اذ تحركتا على مركزيهما لا غير هما من الاشكال ذوي الزوايا فان
ملاقات الزوايا لما يحيط بها دائما مانعها عن سهولة الحركة وحركة السماويات اسهل
الحركات واسرعها وهي اجسام لا سطوح فالمناسب ان يكون تلك الاجسام كرات
واعترض عليه العلامة في النهاية بان كل ما يتحرك على المحور كذلك اذ هذه الحالة
انما يلزم من جهة المحور دون الكرة وساير الاشكال كالاسطوانة المحسبة والمخروط المستدير
والمجسم البيضي والعدسي في ذلك سواء وتقرير الثاني ان اوسع الاشكال المتساوية
المحيطات من السطوح الدائرة ومن الاجسام الكرة وجرم السماء المحيط بغيره من
الاجسام ينبغي ان يكون اوسع مما عداه وفيه بحث فان اللازم مما ذكره ان يكون جرم
السماء بحيث يسع فيه الاجسام الاخر واما انه يلزم ان يكون كرة فلا وقد يعض
الافاضل هذا الدليل بوجه اخر وهو انه قد تقرر عندهم انه ليس في السماويات
فضل لا يحتاج اليه وكل مجسم يفرض مساويا للفلك الاعظم مساحة لا يسع فيه ما يسع
في الفلك الاعظم لان الكرة اوسع الاشكال فاذا اريد مجسم غير كري ليسع هذه
الاجسام ينبغي ان يكون اعظم من الفلك الاعظم فيلزم الفضل في السماويات وهو خلاف
المقرر عندهم واما ان الدائرة اوسع السطوح فلنفرض لبيانه دائرة ا ب ج د على مركز
ه ولنرسم عليها مربع ز ح ط ي وفيها مربع ك ل م ن على ان اضلاعه موازنة
لاضلاع المربع الاول ونصل ه ز ه ح ه ط ه ي فمثلثات ه ز ح ه ح ط
ه ط ي ه ي ز الاربعة متساوية
ونصل ه ب فهو عمود على ز ي
بالسابع عشر من ثالثة الاصول

فاذا ضرب عمود ه ت فی نصف د ے حصل مساحة مثلث ه د ے وكذلك
مساحة المثلثات الثلث الآخر كما تبين فی علم المساحة فاذا ضرب العمود المذكور
فی نصف اضلاع المربع المذكور حصل مساحته وهذا العمود الذی هو نصف قطر
الدائرة اذا ضرب فی نصف محيطها حصل مساحتها كما تقرر فی ذلك العلم
وظاهر ان المربع المذكور اعظم من الدائرة فبالضرورة يكون محيط المربع اعظم من محيط
الدائرة ومثل ذلك تبين انه اذا ضرب ه سه فی نصف اضلاع المربع الداخل حصل
مساحته و ه سه اقصر من ه ت والمربع الداخل اصغر من الدائرة فمحيطه ينبغی ان
يكون اصغر من محيط الدائرة فالمربع الذی يكون وسطه مركز الدائرة ومحيطه مساو
لمحيطها يكون بعض اجزائه داخل الدائرة وبعضها خارجها كالمربع ع ف ص ق ولا محالة
مساحته تحصل من ضرب عمود ه د فی نصف اضلاعه المساوية لمحيط الدائرة فالمربع
المذكور مساحته اقل من مساحة الدائرة مع تساوی محيطهما وبمثل ذلك يبين الحكم فی
كل شكل مستقيم الاضلاع يمكن ان يحيط بدائرة سواء كان متساوی الاضلاع اولا واما
اذا كان الشكل المستقيم الاضلاع بحيث لم يمكن ان يحيط بدائرة او شكلا مستديرا غير الدائرة
فبيان هذا الحكم فيه متعسر بل متعذر واما ان الكرة اوسع المجسمات فلنفرض مكعبا
محيطا بكرة فاذا وصل بين مركز الكرة ونقطة تماسها مع محيط ذلك المجسم خط كان
ذلك الخط عمودا على السطح المماس بالشكل ١١ من اولی اكر ثاوذوسيوس وهو نصف
القطر فاذا قسم المكعب بستة مخروطات قواعدها سطوح المكعب ورؤسها مركز
الكرة كان ذلك العمود سهما لمخروط منها وتلك المخروطات متساوية فكذا سهامها وقد
تبين فی المساحة انه اذا ضرب سهم المخروط فی ثلث قاعدته حصل مساحته وانه اذا
ضرب نصف قطر الكرة فی ثلث سطحها حصل مساحتها فاذا ضرب نصف القطر فی
ثلث المكعب حصل مساحة المكعب وهذا المكعب اعظم من تلك الكرة فمحيطه اعظم
محيطها وبمثل ما مر تبين ان المكعب الواقع فی الكرة يكون محيطه اصغر من محيطها
فعلی قياس ما مر يكون المكعب الذی محيطه مساو لمحيط الكرة بعض اجزائه داخل الكرة
وبعضها خارجها ومثل ما بينا فی السطح تبين ان هذا المكعب سطحه مساو لسطح الكرة
ومساحتها اعظم من مساحته وهذا الحكم فی كل مجسم يمكن ان يحيط بالكرة وتبانی
هذا البيان فی كل مجسم مستوی السطوح يمكن ان يحيط بالكرة واما ما لا يمكن ان يحيط بها

التی يحصل من ضرب ه ب الاعظم من ه ر فی نصف محيط الدائرة المساوی لاضلاع المربع ١٢ اجرالله

حتة

واذا ضرب نصف القطر فی ثلث السطح المحيط بالكرة حصل مساحة الكرة ١٢

فی محيط الكرة ١٢

لان مساحة الكرة بضرب نصف القطر فی ثلث السطح المحيط بالكرة المساوی للسطح المحيط بالمكعب الاوسط ومساحة المكعب الاوسط بضرب السهم الاوسط الذی هو اصغر من نصف القطر فی ثلث السطح المحيط بالمكعب المساوی للسطح المحيط بالكرة ١٢ اجرالله

قوله وما كان من المجسمات المستديرة السطح غير الكرة فلا يجري هذا الباب فيها
منها بساطة الفلك في طبعه وتشابه اجزائه حاصله ان طبيعة الجسم البسيط طبيعة
واحدة لا يفعل في شيء غير مختلفا اي في مادة واحدة الا فعلا واحدا فيلزم ان يكون
الشكل كريا اذ المضلعات مشتملة على الخطوط والزوايا والمستديرات غير الكرة جوانبها
ليست على نسق واحد فتخصيص احد الجوانب بهيئة دون الآخر ترجيح بلا مرجح ويرد
على ذلك ان في الافلاك المكوكبة جهات يركز الكواكب فيها مختلفة بالمقدار والوضع فقد
اختلفت فعل الطبيعة الواحدة في المادة الواحدة فان قيل هذا الاختلاف مستند
الى الصور المتعددة لا الى الطبيعة الواحدة اذ صورة اصل الفلك تقتضي كروية شكله
ثم الصلت بجرمها صورة اخرى اقتضت كرة اخرى واستلزم ذلك ثقبا حفرة
في الفلك وحلول الصور المختلفة ليس لاختلاف المواد بل الاسباب تعود الى الفاعل
قلنا فيلزم اجتماع صورتين نوعيتين في الكوكب وحصول تركيب القوى والطبايع في الفلك
ورد الاول بمنع استحالته فان صور العناصر باقية في المركب العنصري مع حلول صورة
اخرى في جميع اجزائه والثاني بان الصورة الاولى سارية في الكل والثانية مختصة
بجزء منه ومعنى تركيب القوى ان يكون لجزء من الجسم قوة وللآخر قوة اخرى بحيث لا يكون
لشيء منهما تعلق بمحل الآخر هذا لكن بيان هذا المطلوب بالوجه المذكور يجعله طبيعيا
اذ هذا المطلوب مشترك بين علمي الطبيعة والهيئة والاختلاف بين العلمين
في هذا المطلوب ليس الا بالبرهان قوله وايضا المركبات الكائنة هذا من تتمة الدليل
الطبيعي وليس دليلا آخر وتحديده ان المركب العنصري اجزاؤه بسائط واذا حصل له
المزاج صارت جميع الاجزاء متشابهة فتخصيص جوانبه بهيئة دون الآخر ترجيح
بلا مرجح مع انه قد توجد في بعض الثمار والحبوب ما هو قريب من الاستدارة
جدا والحق ان الاشكال تفيض على الاجسام من المبدأ الفياض ولا مدخل للبساطة
والتركيب في شيء منها وقد جعل هذا دليلا آخر وتقريره ان الاشياء الكائنة
الفاسدة مختلفة الاشكال فينبغي ان يكون الاشياء الدائمة الوجود على شكل الكرة
والمنع عليه ظاهر مع انه خلاف ظاهر العبارة قوله والنيرات العلوية مستديرة
حاصله ان النيرات اي الكواكب كلها مستديرة كما دل عليه المشاهدة
والجرم المحيط بها ينبغي ان يشبهها في الطبع فيكون كريا ويرد عليه انه يخرج

والطبيعة الواحدة صح

الفلك



الفلك الاعظم اذ هو ليس محيطا بكوكب وان الكواكب يحتمل ان تكون مكعبات وترى
من البعيد كرات كما تقرر في المناظر وان يكون على هيئة بضايع مستديرة الاطراف
او قطع مخروطات او اسطوانات او كرات تواعلها جميعا كري مستديرة من
جميع الجوانب لاستدارة الحركة فان المبصر اذا كان دائرا والخط الواصل من البصر
ومركزها عمودا عليها فانها ترى مستديرة كما بينه اقليدس في المناظر وان تشابه
به المحيط والمحاط في جميع الامور ليس بامر لازم والا يلزم ان يكون الافلاك نيرة كالكواكب
قوله ونقض هذه الحجج اقناعية الحجج المذكورة بعضها لا يفيد اليقين لكن الظن
الحاصل من بعضها اقوى من الحاصل من البعض الآخر وبعض هذه الحجج لا يفيد ظنا
يعتد به ولعل المراد بالاقناعي هنا ذلك كالحجة الاخيرة وكذا الاستدلال بسهولة
الحركة على الكرة او وسعة شكلها فانهما ايضا اقناعيان غير مفيدين لظن يعتد به
الفصل الرابع في ان الارض كرية قوله قبل طلوعها وغروبها في الغربية هذا اذا كان
عرض الموضعين بقدر واحد اما اذا اختلف العرضان فيمكن ان يطلع الكوكب الواحد
بعينه فيهما معا مثلا الكواكب الجنوبي البعد يمكن ان يطلع في الموضع الشرقي الذي
عرضه اقل وفي الموضع الغربي الذي عرضه اكثر في زمان واحد وذلك اذا كان
التفاوت الحاصل باختلاف العرض بحيث يرتفع بالتفاوت الحاصل بسبب اختلاف الطول
قوله بقدر ما يقتضيه ابعاد تلك البقاع مثلا اذا كان الطلوع للمغربيين بعد ساعتين
من اول الليل كان للمشرقين بعد ثلث ساعات اذا كان المسكنان على العرض
وبينهما الف ميل و متفقي العرض كما في اول الاقليم الثاني وبينهما ستماية وستة
وثلثون ميلا وهكذا ينقص الاميال بازدياد العرض فكل مسكنين على خط الاستواء
بينهما الف ميل يكون الطلوع فيهما على النسبة المذكورة وقس عليه المسكنين المتفقي
العرض من اول الاقليم الثاني وقوله في الجهتين اي جهتي الشرق والغرب فاذا كان
بلد شرقية بلد آخر على مسافة معينة وغربية آخر على تلك المسافة كان تقدم
الطلوع على المشرقي بزمان يساوي زمان تقدم الطلوع في ذلك البلد
على المغربي وقس عليه الغروب قوله على ما سنوضح من ارصاد كسوفات
بعينها لا سيما القمرية انما خص القمرية بالذكر لان الخسوف امر عارض للقمر
في ذاته بسبب حيلولة الارض بينه وبين الشمس فلا يقع التفاوت في وقته

انظار ان على حمل الطلوع للمتقدم المراد ان تقدم الطلوع
في البلد الشرقي على البلد المتوسط بزمان يساوي ذلك
الزمان زمان تقدم الطلوع في ذلك البلد
على البلد المغربي ١٢ حواشي

بالنسبة الى جميع من ادركه واما الكسوف فانه عارض للشمس بسبب حيلولة
القمر بينه وبين الابصار فيقع التفاوت فى وقته بحسب وضع الابصار
فان فى الموضعين المتفقين فى العرض اذا وقع الكسوف كان الشمس فى احدهما
اقرب الى الافق فيكون اختلاف المنظر اكثر وكثرة اختلاف المنظر قد يصير
سببا لتقدم الكسوف وقد يصير سببا لتاخره فان قلت يمكن ان يقع الكسوف
فى احد الموضعين قبل نصف النهار وفى الاخر بعده بحيث يكون بعد الشمس عن
دائرة نصف النهار فى الموضعين على السوية لكن فى جهتين فيكون اختلاف
المنظر فى الموضعين بقدر واحد قلت ومع ذلك لا يلزم اتحاد وقت الكسوف فى
الموضعين لان الشمس بسبب الحركة اليومية يتباعد فى احد الموضعين عن الافق
ويتقارب اليه فى الاخر فيكون اختلاف المنظر فى التناقص فى احدهما وفى التزايد
فى الاخر بل على الوجه المذكور يعنى على وجه يتضح منه ما ذكر من تقدم الطلوع
والغروب فى البلاد الشرقية عليهما فى البلاد الغربية مثلا اذا كان الخسوف
للمشرقين بعد مضى تسع ساعات من نصف النهار المقدم اذا كان تفاوت
ما بين الطولين خمس عشرة درجة فيكون طلوع الاجرام وغروبها على
المشرقين قبل طلوعها وغروبها على المغربين بقدر ساعة واحدة وبهذا التقرير
يندفع ما قيل ان قوله على الوجه المذكور غير صحيح لان المذكور هو ان طلوع الاجرام
وغروبها فى البقاع الشرقية قبلهما فى البقاع الغربية فينبغى ان يكون الخسوف
فى البقاع الشرقية قبله فى البقاع الغربية وليس كذلك فقوله المذكور اشارة
الى قوله ما يتضح فان ما يتضح من الرصد هو التقدم على الوجه المذكور ولا يخفى
ان ساعات بعد الخسوف من نصف النهار المقدم للمشرقى اكثر من ساعات البعد
من نصف النهار المقدم للمغربى وان كان الخسوف فى الموضعين فى آن واحد
وقد يتوهم ان المراد بالبعد عن نصف النهار هو بعد موضع القمر عن القسم الظاهر
من دائرة نصف النهار فوق الارض وانت خبير بان القمر فى الخسوف قد يكون
متقدما على دائرة نصف النهار فى احد الموضعين ومتاخرا عنها فى الاخر فيحتمل
ان يكون بعده عن دائرة نصف النهار فى الموضع الشرقى اكثر منه فى الغربى ويحتمل
ان يكون بالعكس ويحتمل التساوى كما بينه الا ان يقال المراد البعد عن دائرة نصف النهار

صورة اول — صورة دوم

اول الليل شرقى	اول الليل غربى	زحل طالع بر افق شرقى	اول الليل شرقى	اول الليل غربى	زحل طالع بر افق غربى
دل	ءل		حل	دل	



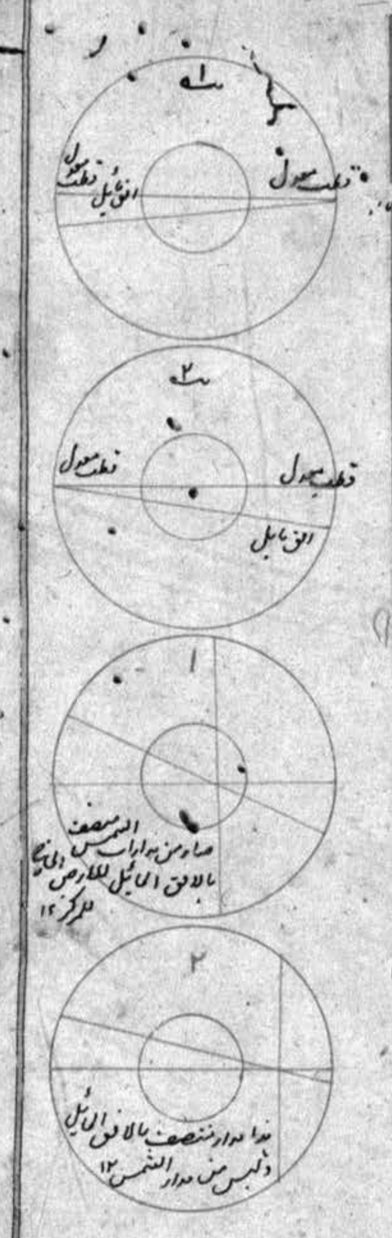
فى جهة الغرب ولا يخفى ما فيه من التعسف فالوجه ما مر من ان المراد بعد زمان
الخسوف عن منتصف النهار فتامل قوله وكون الاختلاف متقدرا بقدر الابعاد
يعنى ان كون تفاوت ازمان الخسوف عن نصف النهار ... بقدر ما يقتضيه ابعاد
تلك البقاع يدل على استدارة الارض فيما بين المشرق والمغرب اذ تكون حدبة الارض
سائرة للمواضع التى على سمت واحد فيما بين المشرق والمغرب ثم ان الاستدارة
شاملة للكرة والاسطوانة والمخروط والاهليلجى والعدسى وقد نفى الاسطوانة بقوله
ولو كانت اسطوانة لكن يبقى احتمال كونه اهليلجيا او عدسيا ويمكن نفى كونه مخروطا
بمثل ما ذكر فى الاسطوانة قوله لو كانت مقعرة لكان الطلوع اولا على المغربيين يعنى اذا كانت
مقعرة فى الطول اى فيما بين المشرق والمغرب لكان الطلوع اولا على المغربيين كما
تشاهد فى المواضع التى على شرقيها جبل ويلزم ايضا ان يكون من الطلوع الى نصف النهار
للمغربي اكثر منه للمشرقى وبالعكس وهذا اذا كان الموضعان متفقى العرض او مختلف
العرضان ايضا اقلهما عرضا اكثرهما طولا وكان مشرق الكوكب شماليا عن تقاطع
الافقين كان الطلوع اولا المغربين ولم يتعرض لما اذا كانت مقعرة فى العرض
اى فيما بين الشمال والجنوب فنقول لو كانت كذلك لكان التوغل فى الشمال من راس
التقعر الى وسطه موجبا لاختفاء القطب والكوكب القريبة منه قوله ولو كانت مسطحة
لكان على الجميع معا اى يطلع الكوكب على جميع من يسكن الارض دفعة واحدة وكذا لو كانت
مستويات قاعدتاها نحو المشرق والمغرب او مخروطا راسه نحو المشرق فان طلوع
الكواكب فى البقاع المتفقة العرض يكون ح معا قوله ولو كانت كثيرة القواعد لكان
على ساكنى كل سطح منها معا وهذا انما يستحيل لو كانت القواعد سطوحا مستوية عظيمة
اما اذا كانت صغيرة بان يكون فرسخا فى فرسخ مثلا فلا استحالة فيه قوله ولو كانت
اسطوانة ذهب جماعة الى ان الارض اسطوانة قاعدتاها نحو القطبين ورده
بطليموس بانها لو كانت كذلك لكانت الكواكب بساكنى الاستدارة اما طالعة
وغاربة واما ابدية الخفاء وهي الكواكب القريبة من القطب بسترها القاعدتان
ولا يكون شئ منها ابدية الظهور هذا اذا كانت محورها على محور العالم اما اذا كان
محورها على الفصل المشترك بين الافق ونصف النهار فيكون بعض الكواكب ابدية
الظهور ولا يلزم فساد من هذا الوجه بل من وجه آخر وهو ان السائر الى الشمال

لا ينفاوت ارتفاع القطب الشمالي اليه وذلك خلاف الواقع وايضا فالسائر
الى الشمال لما بين استدارة الارض فيما بين المشرق والمغرب اراد ان يبين استدارتها
فيما بين الشمال والجنوب بما حاصله ان السائر الى الشمال يصير له بعض الكواكب الجنوبية
التي تطلع وتغرب ابدي الخفاء وبعض الكواكب الشمالية التي تطلع وتغرب يصير
ابدية الظهور ومعنى قوله نقدا معاينة في السير ان الكوكب الجنوبي الذي غاية ارتفاعه
خمس عشرة درجة والشمالي الذي غاية انحطاطه خمس عشرة درجة فيسير
السائر الى جانب الشمال الف ميل يصير الاول ابدي الخفاء والثاني ابدي الظهور وقس
على هذا واعلم ان الادلة المذكورة انما تدل على استدارة القدر المعمور لا على استدارة
جميع سطح الارض لكن الظاهر انه لا يكون فرق بين ربع وربع فيحدس من استدارة
هذا الربع ان الارباع الاخر ايضا كذلك وهذه الادلة كلها ظنية فهذا القدر كاف
في افادة الظن وايضا فطلوع رؤس الجبال الشامخة هذا شروع في بيان استدارة
سطح الماء والمراد بالجبال القائمة على سطح الارض او المائلة عليه الى خلاف جهة المتقارب
اليها وانما عرف ذلك بالنيران الموقدة على اعلى الجبل واوسطه واسفله حتى يرى
ذلك على الترتيب فان قيل يحتمل ان يكون المانع من رؤية الاسفل اولا هو كثرة الابخرة
فيه لا تحدب سطح الماء وان يكون البعد بين الرائي ورأس الجبل اقل مما بينه وبين
اسفله فلذا يظهر اولا قلنا البخار يرى ما وراءه اعظم فالنار الموقدة في اسفل الجبل
ينبغي ان يرى قبل الموقدة على الراس وايضا المفروض ان الجبل قائم على سطح الارض
او مائل عليه على خلاف جهة المتقارب فلا ينتقض بما ذكره بقي ههنا شيء وهو انا لا نسلم
ان البخار في اسفل الجبل اكثر بل الامر بالعكس لان الخط الشعاعي النافذ في البخار
الواصل الى راس الجبل اطول من الواصل الى اسفله فان قيل القوس من دوائر المحيط
يرى في الحس بخط مستقيم لعظم دائرتها فكيف يكون تحدبه مانعا من رؤية اسفل
الجبل قلنا انه مجرد استبعاد مع انه فيه اشعار بتسليم المطلوب اعني تحدب الماء
ويؤيد ما ذكرنا ان تحدب الارض مع كونه يرى مستقيما ايضا مانع من الرؤية فتامل
ثم هذا الدليل على تقدير تمامه يدل على استدارة سطح الماء الظاهر واما السطح الاخر
المغمور فلا دلالة على استدارته من هذه الوجه كما لا يخفى والجواب عنه كالجواب
عما اورد على استدارة تمام سطح الارض الفصل الخامس في ان الارض في

وسط

٣

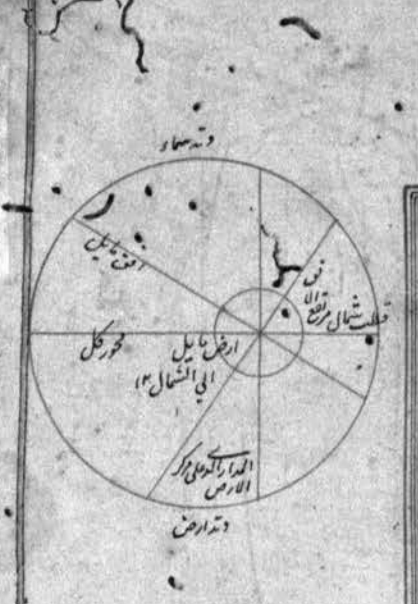
اقول الاطولية وجهان في صورة ميلان الجبل
على خلاف جهة المتقارب اليه واحدة
في صورة قيام الجبل على سطح الارض فان
الخط الواصل من البصر الى اصل الجبل كالعمود
والخط الواصل الى راس الجبل منه كالوتر
للقائمة الحادثة من العمود المذكور وسطح
القائم من الجبل ووتر القائمة اطول
من كل ضلع من ضلعي القائمة ١٢
ميرزا جان الله



وسط السماء قوله لان الافق ح يفصل جميع مدارات الحركة الاولى الخ دائرة الافق
دائرة تمر بمركز الارض ويكون قطباها سمت الراس وسمت القدم فاذا خروجها الى فوق
حيث الكرة منتصبة بكون قطبا معدل النهار كلاهما على الافق وان كان خروجها
الى تحت كانا فوق الارض فاذا لم يمر الافق بقطبي المعدل لم ينصف شيء من المدارات
فلا يمكن تساوي الليل والنهار حيث الكرة منتصبة اي في خط الاستواء والوجود
بخلافه ولا يخفى ان المدارات القريبة من القطب لا ينفصل بالافق على هذا التقدير
سواء كانت الارض مائلة الى فوق او الى تحت ففي قوله يفصل جميع مدارات الحركة
مساهلة قوله بل اما ان لا يتساوى هناك نهار وليل او يتساويان في وقت آخر
اذا كان الافق مائلة وكان خروج الارض الى فوق بقدر ما لا يصير احد من
قطبي المعدل فوق الافق او كان خروجها الى تحت بحيث يظهر القطبان معا ح لا
ينتصف شيء من المدارات فلا يتساوى هناك نهار وليل وان كان الخروج بحيث
يرفع احد القطبين وينخفض الاخر يوجد هناك مدار منتصف بالافق وهو المدار الذي
يمر الافق بمركزه وح ان كان هذا المدار من مدارات الشمس يتساوى الليل
والنهار اذا وصلت اليه وان لم يكن من مدارات الشمس فلا يتساويان اصلا
والمدار المنتصف لا يحتمل ان يكون منطقة الحركة اي معدل النهار اذ الافق لو نصفه
مرت بمركزها والمفروض ان الافق لا يمر بمركز العالم الذي هو مركز معدل النهار
هف فقد ظهر انه على هذا التقدير لا يتساوى الليل والنهار اصلا او يتساويان في
وقت لا يكون الشمس على المنطقة نقول المحرر بل ينصف احد المدارات على احد
الجانبين منعساه بل يمكن ان ينصف احد المدارات وبعد امكان التنصيف يمكن
ان يكون المدار المتنصف من مدارات الشمس وح يتساوى الليل والنهار قوله
لكن مساواة ازدياد النهار على الليل من المنقلب الذي نهاره في غاية القصر الخ
قال الشارح الفاضل الصواب ان يقال ازدياد النهار على النهار الماضي وهو ظاهر
ووجهه القاضي الرومي في الحاشية بانه ماخوذ من قوله تعالى يولج الليل
في النهار ويولج النهار في الليل فان الشمس اذا جاوزت اول الجدي ينتقص شيء
من الليل ويزيد في النهار وفي النصف الآخر بالعكس فمعنى ازدياد النهار على الليل
غلبته عليه ومعنى انتقاص النهار من الليل مغلوبيته عنه ولا يخفى ما فيه من التكلف

وحاصله ان النهار يزداد بانتقاص الليل ذلك القدر من احد المنقلبين يوما فيوما
[اى قدر الزيادة]
الى المنقلب الآخر ثم ينتقص النهار بازدياد الليل ذلك القدر يوما فيوما الى ان يعود
[اى بقدر ما ينتقص النهار]
الى المنقلب الاول [illegible] يتساوى الليل والنهار في دورة مرتين وذلك
يقتضي ان تنقسم المنطقة بنصفين والمدارات الموازية لها المنطقة بالافق
لا مطلق المدارات كما يقتضيه ظاهر العبارة بقسمين مختلفين بحيث يكون القسم
الظاهر من المدار الذي في احد جانبي المنطقة مساويا للقسم الخفي من المدار الذي
يساويه في الجانب الآخر وبالعكس فقوله لانتقاصه متعلق بالمساوات وقوله
التي يلزمها صفة للمساوات فصل بينهما بمتعلقات المساوات وقوله ظاهره خبر
المساوات قوله لزم عدم تساوي اقدار الكواكب اذا كان الكوكب عن جنبتي نصف
النهار على بعد واحد منه سواء كان عند الافق او لا يرى ببعد واحد فاذا كان الارض
مائلة الى احد جهتي المشرق او المغرب فالكوكب في تلك الجهة اذا كان على بعد معين
من الافق يرى اكبر منه اذا كان في الجهة الاخرى على مثل ذلك البعد باعتبار
القرب والبعد من البصر لكن في كون هذا القدر من القرب والبعد مؤثرا في صغر
الكوكب وكبره بحسب الرؤية تامل قوله وعدم تساوي زماني الارتفاع والانحطاط
اراد بالارتفاع كون الكوكب فوق الارض في الجانب الشرقي اذ تزداد قربه من سمت
الراس لحظة فلحظة واراد بالانحطاط كونه فوقها في الجانب الغربي اذ تزداد بعده
عن سمت الراس شيئا فشيئا وتوضيح ما ذكره ان العرض من دائرة نصف النهار
هو الفصل بين الارتفاع والانحطاط فلا بد من اعتبار مرورها بقطبي الافق
اعني سمتي الراس والقدم واذا اعتبر مرورها بهما فلا يمكن ان يمر بقطبي المعدل
اذ هي صغيرة فان البعد بين سمتي الراس والقدم ليس بنصف دور فلا تنصف المدارات
الابدية الظهور ولا القطع الظاهرة من باقي المدارات بل تقسمها بمختلفين اعظمها
في جهة المشرق ان كانت مائلة الى المغرب وبالعكس ان كانت بالعكس فلا تتساوى
زمانا الارتفاع والانحطاط والوجود لهذا قوله لان الافق ح لا ينصف السماء
بظاهر وخفي اذا كان الارض في الوسط فمرت دائرة الافق بمركزها نصفت
السماء كما بين في الكرة [illegible] وسيجيء ويكون نصفها ظاهرا ونصفها خفيا تقريبا
وانما قلنا ذلك لان الاغلب ان يكون الظاهر اعظم من نصف الخفي بناء على

ان البصر



ان البصر اذا ارتفع عن الارض فالشعاع الخارج منه المماس بسطح الارض يقع
تحت الافق الحقيقي غالبا فيبصر المرئي من السماء اعظم من النصف ثم اذا فرضنا الارض
مائلة الى الشمال او الجنوب بحيث يكون مركزها على محور العالم فالاعظم نفي افق
الاستواء يكون ذلك المحور في سطح الافق فينتصف دوائر السماء بنصف ظاهر
وخفي على ما هو الواقع لكن يلزم هناك ان لا تسامت الشمس رؤسهم اذا كان في
المنطقة بل اما ان لا تسامتها اصلا اذا كان الخروج اكثر من الميل الكلي
او تسامتها في مدار اخر ان لم يكن الخروج اكثر من الميل الكلي وفي الافاق المائلة
ان كانت الارض مائلة الى القطب الظاهر فسطح الافق المار بمركز الارض يمر فوق
مركز السماء فيكون القسم الظاهر اصغر من النصف وكلما ازداد ارتفاع القطب ازداد
صغره الى ان يصير القطب على سمت الراس وهناك غاية صغر القسم الظاهر
وان مالت الارض الى القطب الخفي فسطح الافق المار بمركز الارض يمر تحت
مركز السماء فيصير القسم الظاهر اكثر من النصف وغاية الكبر حيث يكون القطب
على سمت الراس وهذا الحكم شامل للبقاع الشمالية والجنوبية جميعا ولذلك
قال المحرر في كل موضع يظهر فيه القطب الاقرب ولم يقل القطب الشمالي
ويكون المنطقة والمدارات السماوية جميعا مختلفة الاقسام قال الشارح
الفاضل اذا حصل للقطب الاقرب ارتفاع يصير الاقسام الظاهرة من المنطقة
والمدارات جميعا لا محالة اصغر من الاقسام الخفية اقول ههنا تفصيل
وذلك لان المفروض ان مركز الارض على محور العالم فالمدار الذي يكون مركزه
مركز الارض ينتصف بالافق لا محالة فان كان المدار المنتصف في جهة القطب
الظاهر فالاقسام الظاهرة من المدارات التي بينه وبين الابدي الظهور
يكون اعظم من النصف والاقسام الظاهرة من المنطقة وباقي المدارات
الى المدار الابدي الخفاء يكون اصغر من النصف وان كان المدار المنتصف في
جهة القطب الخفي فالاقسام الظاهرة من المنطقة وباقي المدارات الى المدار
الابدي الظهور يكون اعظم من النصف وكل ذلك ظاهر للمتفطن بادنى
تامل واذا عرفت هذا التفصيل ظهر لك ما في كلام المحرر من المساهلة وربما لو ما ايضا
يكون مختلفة بالقياس الى نظائرها يعني انه اذا كانت مركز الارض منطبقة على

من المدارات التي بينه وبين الابدية الخفاء
يكون اصغر من النصف والاقسام الظاهرة صح



مركز العالم كان القسم الظاهر من كل مدار هو في جهة القطب الظاهر أكثر من الخفي من
المدار الذي بعده عن المنطقة في جانب القطب الخفي كبعد المدار الأول عنها بالعكس
وههنا ليس كذلك [illegible] المدار المنصف والمدارات التي بينه وبين المنطقة
الظاهر لأن مركز [illegible] ان كان في جهة القطب الظاهر كان الأقسام الظاهرة من
تلك المدارات [illegible]ظائرها ليس شيء منها أعظم من النصف فكيف يكون المتعادلة من
الأقسام متساوية واما في المدارات التي بين المدار المنصف والقطب المنقسمة
بالأفق فلأن ارتفاع القطب الظاهر على هذا العرض لا يكون كانحطاط نظيره فلا يكون
الأقسام المتبادلة من المدارات متساوية كما يشهد به التخييل الصحيح قوله ولكون
الظاهر من البروج دائما مساويا للخفي اعلم ان مركز منطقة البروج هو مركز العالم
فاذا كان مركز الافق ايضا مركز العالم تنصفت منطقة البروج بالافق وان لم يكن كذلك
لم تتنصف منطقة البروج بالافق لأن دائرة الافق لا يكون عظيمة والعظيمة لا تنصف
الا مثلها واستدل بطلميوس على تنصيف المنطقة بان الظاهر من البروج دائما
مساو للخفي وفيه بحث اذ مبادي البروج ونهاياتها لا تدرك بالحس بل بالحساب
والمقصود ههنا بيان ما يدرك بالحس واما علامات البروج اي صورها من
الثوابت فليس تقسيمها بالسوية حتى يكون في كل برج صورة بحيث تتعين أول البروج
وآخره وذكر العلامة في النهاية انه يلاحظ كوكبان يطلع احدهما بغروب الثاني
ويكون بعد مطلع الأول من احدى نقطتي الشمال والجنوب مساويا لبعد مغرب
الآخر عن نظيرة تلك النقطة فان غرب الأول بطلوع الثاني فالكوكبان متقاطران
فدل ذلك على ان نصف السماء ظاهر ونصفه خفي وذلك مستلزم لكون الظاهر
من البروج مساويا للخفي ثم قال لكن لا نجد مثل ذلك في الثوابت ولا في السيارات
فالاستدلال بهذا الوجه وان كان صحيحا لكن تعسر تحصيله قوله وبالجملة لو كانت
الارض مائلة عن معدل النهار اعلم ان الظل المستوي يكون دائما على الفصل المشترك
من دائرتي الارتفاع والافق فاذا كانت الشمس على المعدل يكون دائرة ارتفاعها في الطلوع
والغروب هي دائرة أول السموات فيكون ظلها في الوقتين على خط واحد فلو كانت
الارض مائلة الى الشمال او الجنوب لم يكن دائرة الارتفاع المارة بسمتي الرأس والقدم
عظيمة فلا يتم مطلع الشمس ومغيبها عند كونها على المعدل فلا يتطابق الظلان

قوله والنا

قوله
في وقت نصف النهار
فانه حينئذ يمر على مركز العالم ومركز
الارض معا لكن لا ينفع ذلك فان
المطلوب العمل في وقتي الطلوع والغروب
اعني قبل الزوال ١٢
مرزا خير الله

قوله والثالث ايضا باطل يعني كون مركز الارض خارجا عن محور الحركة اليومية
غير متساوي البعد عن قطبيها باطل اذ يلزم الفساد المذكور في النوع الاول لان فساده
انما نشأ باعتبار خروجه عن المحور وهو موجود هٰهنا والفساد المذكور في النوع الثاني
انما نشأ باعتبار عدم تساوي بعده من القطبين وهو ايضا موجود هٰهنا فيلزم الفساد
بالاعتبارين معا واذ قد عرفت ما ذكرنا ظهر لك انه يلزم في الانواع الثلث جميعا ان لا يكون
زيادة النهار والليل ونقصانهما على الترتيب الموجود المدرك بالمشاهدة والعيان قوله
ولامتناع وقوع الخسوفات في المقاطرات الحقيقية للنيرين وقوع الخسوف انما هو لدخول
القمر في مخروط ظل الارض وسهم هذا المخروط على استقامة مركز الشمس والارض دائما
فاذا كانت الارض في الوسط كان السهم دائما في سطح المنطقة لان مركزي الارض والشمس
في ذلك السطح فيقع الخسوف في المقاطرة الحقيقية اي عند كون الشمس والقمر على طرفي
قطر معين من اقطار منطقة البروج فاذا مالت الى احد القطبين لا يقع الخسوف اصلا
وان مالت الى جانب آخر يقع في بعض الاوقات دون بعض مثلا اذا مالت الى فوق
يقع الخسوف اذا وقع الاستقبال عند ما يكون القمر في سمت الراس ولا يقع في الاوضاع
الأخر عن المقاطرات بل قد يقع في غير المقاطرة واذا حققت ما ذكرنا ظهر لك ما
في كلام المحرر ثم الغرض اثبات كون الارض في الوسط بحسب الحس لا بحسب الحقيقة
فلا يرد ان الخسوف قد يقع في غير المقاطرة الحقيقية اذا كان قليل العرض عند
الاستقبال الفصل السادس في ان الارض كالنقطة عند فلك البروج قوله قريبا
من سمت الراس بالحقيقة نقطة على الفلك الاعلى ولا تصل كوكب اليها اصلا بل يحاذي
بها فلذلك قال قريبا والافق بالحقيقة محيط دائرة على الفلك الاعلى والكوكب لا يصل
اليه بل يحاذيه فلذلك قال قريبا من الافق ويحتمل ان يكون المراد ما يفهم من القريب
ظاهرا اذ من الجائز عدم وقوع رصد الكواكب عند كونه على سمت الراس او الافق بل
بالقرب منهما وقال الشارح اعتبر القرب من سمت الراس تنبيها على ان الكوكب
المرصود في هذا المطلب لا يجب ان يكون واصلا الى حاق سمت الراس واعتبر القرب
من الافق لان الكوكب عند الافق يرى اعظم قوله فانها توجد غير مختلفة بشيء
اي ان الكواكب توجد في قرب سمت الراس وفي قرب الافق غير مختلفة بالمقدار الاجرام
والابعاد ما بينها قوله واول الوجهين هو الاصل اراد باول الوجهين هو ان يتولى

سمت الراس

اقول
نقل قول الشارح
اشارة الى ضعف
استقباله اذ المراد من تعيين
الموضعين ان فيهما بروزها
ميسيا تعيق بان يظهر
التفاوت في الابعاد
مرزا جان الله
عفى عنه

احد بنفسه رصد الكوكب فی موضع واحد فی اوقات مختلفة دائما كان
هذا هو الاصل لان الخبر ليس كالمعاينة والثانی ان يتولی جماعة فی مواضع مختلفة
فی وقت واحد رصد كوكب بعينه فانه يكون عند بعضهم قريبا من سمت الراس
وعند بعضهم قريبا من الافق وهو اطلاق الثقات فی ارصادهم مما يوجب العلم بالمطلوب
وظاهر عبارة الكتاب حيث قال فی اقليم واحد ولم يقل فی موضع احد انما اراد مواطاة
الثقات فی الارصاد فی اقليم واحد وقيدنا بالظاهر لان قوله تارة وتارة يحتمل
ان يكون اشارة الی تولی الارصاد بنفسه وقوله فی اقاليم مختلفة الی مواطاة الثقات
بل نقول الظاهر ان مراده ذلك ويراد بالاقليم الموضع فتامل قوله ثم ان كون الارض
ذات قدر محسوس قد تبين فی السابع من ثالثة الاصول ان كل نقطة فی دائرة
غير مركزها اخرج منها خطوط الی المحيط فاطولها هو المار بالمركز واقصرها تمام
القطر منه والاقرب من الاطول اطول من الابعد فعلی هذا يكون ما قرب من سمت
الراس ينبغی ان يری اعظم مما قرب من الافق سواء كان الارض ذات قدر محسوس
عند السماء او لم يكن وقد يقال ان اختلاف البعدين علی تقدير كون الارض ذات
قدر محسوس اكثر من الموجود الان وفيه ان هذا غير معلوم ولو سلم نقول انما لا يری
فی الافق الاصغر بسبب البخار كما مر ثم ان هذا الاستدلال بعينه جار
فی السيارات ايضا مع انهم صرحوا بان الارض ذات قدر محسوس بالنسبة
الی فلك الشمس فما دونه قوله ومما يدل علی ذلك ايضا اذا نصب مقياس
علی سطح الارض واخذ منه ظل فی وقت معين فلا محالة يكون ذلك الظل
مقدارا معينا فاذا فرض ذلك المقياس منصوبا علی سطح الافق الحقيقی فی ذلك
الوقت واستخراج بالحساب الهندسی مقدار الظل كان المقدار الاول وايضا
اذا نصبت ذات الحلق علی سطح الارض وادرك بها موضع كوكب واستخراج
بالاصول موضع ذلك الكوكب فی ذلك الوقت كان كالاول من غير تفاوت
فدل ذلك علی عدم الفرق بين مركز الارض وسطحه وبيان ذلك
ان سطح الافاق المارة بالافق ثلثة انواع الاول الافق الحسی وهی
دائرة يمر بسطح الارض قطباها سمت الراس والقدم وهی المرادة من سطح
الافق المار بالبصر وثانيها الافق الحقيقی وهی عظيمة قطباها ايضا سمت الراس

والقدم

والقدم وهي المراد بسطح الماد بمركز الارض والثالث الافق الترسي وهو سطح
دائرة ترسم محيطها من دوران خط شعاعي خارج من البصر مماس لسطح الارض دورة
تامة ولا شك ان الافق الحقيقي يقسم الكرة بنصفين والافق الحسي ايضا كذلك لو كان
الارض ذات قدر محسوس لم ينصف الافق الحسي الكرة كما عرفت تنصيف الافق
الحسي الكرة باستواء الملوين عند كون الشمس في احد الاعتدالين وبطلوع كوكب مقاطر
الاخر مع غروبه وبتوسط مطالع الاعتدال بين نقطتي الشمال والجنوب وبمساوات
بعد مشرق الشتاء عن نقطة الجنوب لبعد مشرق الصيف عن نقطة الشمال
وبطلوع القمر منخسفا في الخسوف الذي وافق وسط غروب الشمس مع غروبها
لا بعد انحطاطها بقدر ما يوجب حجم الارض كذا فاورده لبحث وذلك لان
جميع ما ذكروا مما يدل على المقصود لو لم يمكن روية الكوكب تحت الافق الحسي وليس كذلك
فان رويته على الافق الحقيقي ايضا ممكنة بل على تحتها وقد تبين لنا بالحساب الهندسي
ان البصر اذا ارتفع عن سطح الارض ثلاثة اصابع تقريبا يتصل طرف الخط الخارج
من البصر المماس لكرة الارض بالفصل المشترك بين الافق الحقيقي ومحدب فلك
البروج ومن هذا يظهر ان قول المحرر ان كون الارض ذات قدر عند السماء
يقتضي ان يكون القسم الظاهر من الفلك اعني الذي فوق الافق اصغر من الخفي ليس
على ما ينبغي لان الظاهر من الفلك ما يكون فوق الافق المترائي وهو قد يكون
نصفا وقد يكون اصغر منه او اكبر واما الذي فوق الافق الحسي فانما يكون القسم الظاهر
اذا كان البصر في سطح الارض؛ اقول انما عرفت عدم التفاوت المذكور بان استعلم
في وقت ارتفاع الكوكب بالة ذات الشعبتين الموضوعة في سطح الارض ثم استعلم
في ذلك الوقت ارتفاعه الحقيقي من طوله وعرضه بالحساب فلم يوجد تفاوت
محسوس بين الارتفاعين وذلك في الثوابت والعلوية دون الشمس والسفلية
فيدل على ان نصف الارض الذي بين سطحي الافقين لا قدر له بالنسبة الى
الانصاف الظاهرة من تلك الافلاك ويحدس منه انه لا قدر للنصف الاخر
ايضا بالنسبة الى الانصاف الخفية فاذن الارض بتمامها لا قدر لها بالنسبة
الى تلك الافلاك وهو المطلوب **الفصل السابع** في ان الارض ليس لها حركة انتقال
اراد بحركة الانتقال ما يعم الحركة الاينية والوضعية تبعا على سبيل التجوز ويمكن ان يكون

وضع الفصل لبيان امتناع حركة الاينية على الارض وانما ذكر امتناع حركتها
بالوضع فعلى سبيل التبعية قوله لو تحركت عن الوسط اي الى جانب السفل او الى جانب
العلو فان الدليل يتم في الصورتين وان كان ظاهر كلام المص فيما بعد يوهم باختصاصه
بالاول ووجهه ان الارض اذا تحركت عن الوسط الى جهة اي كانت تقرب من سطح
السماء في ذلك الجانب هو جانب العلو كما لا يخفى قوله فالبحث بعد ذلك عن سبب
الحركة الى الوسط فضل يعني لما تبين ان الارض في الوسط ومعلوم بالتجربة ان الثقال
بالطبع تميل الى الوسط فالبحث عن سبب حركتها الى الوسط غير محتاج اليه لان سكونها
في الوسط معلوم بالبراهين المتقدمة وسبب حركته الى الوسط في الفطرة الاولى
وسكونها معلوم بالبداهة وهو ان الثقال تميل الى الوسط وانما البحث عن سبب الحركة
لازالة التعجب من سكون الارض هذا غاية ما تكلف لتصحيح هذه العبارة وفي
بعض النسخ عن سلب الحركة ومعناه انه لما تبين ان الارض في الوسط فلا حاجة الى
سلب الحركة الى الوسط عنها لانها اذا كانت ساكنة في الوسط فكيف تتحرك اليه
وعلى هذا كان المناسب ان تقول عن سلب الحركة [اي عن الارض] الى الوسط او عن الوسط وايضا
لا حاجة ح الى قوله وان الثقال بطبعها تميل الى الوسط واقول الظاهر ان مراد
بطلميوس هو ان سكون الارض في الوسط طبيعي لان الاثقال تميل بالطبع الى مركز
العالم فلا حاجة الى بيان الاسباب التي توجب السكون في الوسط فقد ذكروا له
اسبابا اخر منها ان السماء تجذبها من جميع الجوانب فلذلك سكن في الوسط كالحديدة
اذا جعلت بين احجار كثيرة من المقناطيس فانها تقف في وسط الاحجار ومنها
ان المركز يجذبها الى نفسه هربا من الخلاء ومنها ان السماء يدفعها من كل الجوانب
دفعا متساويا ومنها ان الهواء المحيط بها يدور دوران الفلك بسرعة ويمنعها من الهبوط
ويرد على الاول انه يؤدي مدرة الى فوق لجذبها السماء الى فوق لان الاصغر الاقرب
اسرع انجذابا [على تقدير جذب السماء] وعلى الثاني انه لو رمي حجران الى فوق لجذب المركز اخفهما الى نفسه
اسرع من الاثقل وعلى الثالث انه ينبغي ان يلحق الاخف من الحجرين المدفوعين
الى الارض قبل الثقيل لان دفع الاخف يكون اشد وعلى الرابع انا لا نم ان الهواء
متحرك بحركة الفلك فثبت بطلميوس ان الارض ساكنة في الوسط وان سكون الارض
في الوسط طبيعي لان الاثقال بالطبع تميل الى مركز العالم وليس قسريا حتى يحتاج الى بيان

سبب

سبب فتأمل قوله على السطح الذي تماس كرة الارض وهذا السطح هو سطح الافق الحسي
وقد تبين ثاوذوسيوس في الشكل الرابع من اولى الأكر ان الخط الواصل بين
نقطة التماس ومركز الكرة فهو عمود على السطح المماس و[illegible] كان عمودا على السطح
المماس والخط الذي يتحرك الثقيل على سمته ايضا عمود على ذلك السطح ونقطة
التماس مخرج العمودين فالعمودان يتصلان على الاستقامة فلولا مدافعة الارض
يتحرك الثقيل على هذا الخط الى ان يصل الى المركز وبهذا يندفع ما قيل كان الاولى
ان يقول لان العمود المخرج من نقطة تماس الكرة والسطح يمر بمركزها بالخامس
من اولى اكرثاوذوسيوس لان المدعى الى المركز لا كون الخط عمودا على السطح وانما
يتحرك الثقيل على ذلك العمود لانه اقصر مسافة بينه وبين المركز كما لا يخفى قوله
بسبب قياس الارض على اجزائها فان هذه الاجزاء لا يستقر ما لم يعتمد على جرم آخر
قوله والخفيف يميل الى العلو والثقيل الى السفل المراد بالخفيف النار والهواء وبالثقيل
الماء والارض وميل الثقيل الى الاسفل معلوم بالمشاهدة الزق المنفوخ المسكن تحت
الماء وقد يتوهم ان ميل الزق المذكور الى العلو انما هو لضغط ثقل الماء اياه لا لطبعه وكذا
ميل النار الى العلو انما هو لجذب الهواء اياه وهو مدفوع بانه لو كان كذلك لكان
ميل الزق الاكبر وميل النار الكبرى اقل والوجود بخلافه واعلم ان الغرض من
هذا الكلام هو اثبات ان مركز ثقل الارض منطبق على مركز العالم كما ان مركز
حجمها منطبق عليه والمراد بمركز الثقل نقطة لو حمل الثقيل عليها لم يترجح جانب
منها على آخر وفي اثبات هذا المطلب لا حاجة الى ذكر ميل الخفيف الى العلو فالمقصود
يتم بدونه كما لا يخفى قوله وهي تقبلها من جميع نواحيها اي الارض تقبل الاجزاء
المفارقة عنها الهاربة اليها من جميع الجوانب من غير ان يحدث فيها تزلزل
وتحرك عن موضعها لثباتها بسبب تدافع اجزائها من جميع الجوانب الى المركز والفصل
هذه الاجزاء في غاية الصغر بالنسبة الى الارض فلا يوثر هويها فيها وهذا
بحسب الجليل من النظر واما النظر الدقيق فيقتضي انتقال مركز الثقل من نقطة
الى اخرى بحسب حركة ثقيل على سطح الارض من جانب الى جانب وقد نوقش
بانه لو كان مركز ثقل الارض منطبقا على مركز العالم لوجب غوصها في الماء بحيث
لا يبرز شيء منها وورود مقابل الربع المكشوف او زيادة ثقل بعض الجوانب

انها العمود صح

دالتجربة وكذا ميل النار الى العلو وقد يحس
بميل الهواء الى الفوق ايضا كما في [illegible]

زيادة مقداره والوجود بخلاف ذلك ولا يندفع هذا الا بالتزام ان الارض الربع الثلثة

ليست تماما معمورة في الماء او بالتزام كون بعض الجوانب اكثر للتساوي والحجر امتكون

ثقل وبعضها اكثر حفة فكان اخف واثبات ذلك دونه خرط القتاد ولو كا

الارض هاوية ذهب قوم الى ان الارض هابطة دائما بدون السماء لثقلها وابطله

بطليوس بوجهين احدهما انه لو كانت كذلك لوجب ان تبقى الاثقال المنفصلة

عنها في الهواء لحركة الارض لان الجسيم الاكبر ميله الى الاسفل اكثر من الاصغر

فان الاجسام المتجانسة المتشابهة الشكل يكون قدر القوة فيها على قدر مساحة

الجسم وهذا بالنسبة الى ساكني المعمورة ولو اعتبر بالنسبة الى غير المعمورة لكانت بالنسبة

الينا صاعدة وتوهم الصعود في غاية البعد فلذلك لم يتعرض له وثانيهما انه يلزم ان

تصل بسرعتها الى السماء وتخرقها وتتجاوز عنها وكلاهما خلاف الواقع واعترض على الاول

بانا لا نسلم ان الهوي بمجرد الثقل بل له ولميل الجنس الى الجنس وهذا الميل يشتد في

الاثقال المنفصلة عنها فلا يلزم تخلفها عنها في الهواء وعليهما معا بانه انما يلزم ذلك

لو لم يكن السماء هاوية بذلك المقدار واما اذا كانت كذلك كما حكي عن اليمنية فلا يلزم

شيء من الفسادين ولا يندفع ذلك بما ذكره الشارح من ان المراد من الهوي خروج

الارض عن الوسط متباعدة عن جانب السماء ومتقاربة الى نقيض ذلك الجانب

منها اذ على هذا يكون الارض في الوسط الحقيقي كما في وقت السكون وذلك لان بطليوس

ذكر في عنوان الفصل ان الارض ليس لها حركة انتقال فينبغي ان يثبت في هذا الفصل

ذلك المطلوب واما ان الارض في الوسط فمن مطالب الفصل الخامس كما مر

واجاب صاحب التحفة عن ذلك بانه لو كان كذلك لكانت المسافة التي تقطعها الحجر

الى فوق في صعوده اقل من التي تقطعها في نزوله والتجربة تكذبه لكن يرد عليه انه لو كان

الهبوط بطيئا لم يمكن التفرقة بين المسافتين حتى يعلم بالتجربة بطلانه فالوجه ان يحال

بطلان هذا على ما تبين في الطبيعي من انه يستحيل ان يتحرك الجسم في الخلاء

وان يتحرك بالاستقامة ما فيه مبدأ ميل مستدير قوله وهذا التوهم وما يشبهه

اراد بما يشبهه ما ذهب اليه بعضهم من ان الارض صاعدة بدون السماء وما ذهب

اليه البعض من انهما صاعدتان بنفس واحد ولا يخفى ان القول في الهبوط في جانب

استلزم الصعود في الجانب الاخر وبالعكس فتدبر قوله وقد ظن قوم ان الارض

منحه

يعني در ايراد صاحب تحفه ميگوييم كه ممكن نيست كه هبوط زمين

بحوي بطيء باشد كه امكان تفرقه كردن در ميان نيست مفقود كرده

بطلان مذهب بعضه بودنش موقوف بر تفرقه كردن است

پس بطلان هم مثبت نشود ه

متحركة بالاستدارة وقد اختار هذا القول اصحاب رسائل اخوان الصفا وقالوا
ان ابطاء الافلاك حركة الفلك الثامن وما تحته اسرع منه على الترتيب الى فلك القمر
فالمناسب ان يكون اسرع الحركات مستندة الى الارض التي هي تحت الجميع وينبغي ان
يعلم انه اذا فرضت الارض متحركة يجب ان يفرض سابعة الماء والهواء لها والا لم يبق القدر
المنكشف بحاله قال العلامة في نهاية الادراك انهم رأوا للكواكب حركات بطيئة شرقية
وسريعة غربية واستحال عندهم تحرك الجسم الواحد دفعة الى جهتين ولم يمكنهم
اسناد الحركات البطيئة الى الارض لاختلافها اسند والحركة السريعة اليها واقول
ان الحركتين المختلفتين من جسم واحد اذا كانت احديهما او كلتاهما بالعرض غير مستبعد
بل محسوس مشاهد كما في حركة النملة على الرحى مخالفة لحركته فمن المستبعد ان يستحيل عندهم
ذلك فالظاهر ان الباعث لهم على ذلك هو ان اسناد الحركة السريعة في افلاك السيارة
الى الفلك الاعظم الذي لم يدلا صنفها لا يخلو عن بعد مع انه على هذا التقدير لا يحتاج الى
اثبات الفلك الاعظم مقبل الاجرام بدلالة قوله والسماء معا على تقدير كونها ايضا متحركة
عليه اي بعضهم نسبوا الحركة اليومية الى السماء والارض معا لكن ذكروا ان حركة
الارض اسرع الحركات وتعلقهم تحاشوا عن ان يكون الفلك الاعظم ساكنا اذ لا
ساكن في الفلكيات على اصول الحكمة وغفلوا عن ان المحوج الى اثبات الفلك هو الاحساس
بالحركة فاذا انتسبت الارض حركة فمن اين نعلم مقدار حركتها حتى تحتاج الى اثبات
متحرك آخر وهو الفلك الاعظم قوله وذلك ممكن بالنظر الى السماويات فان الارض
اذا تحركت نحو المشرق مقدارا ظهر لساكنها من الكواكب ما كان محجبا عنهم
في المشرق واحتجب عنهم بحسبها ما كان ظاهرا منها في المغرب وبمقدار ما
يتحرك يزداد ارتفاع الاول وانحطاط الثاني الى ان يبلغ دائرة نصف النهار
ثم ما هما ثم ينعكس الى ان يحتجب الاول ويظهر الثاني بطلوع الكواكب وغروبها
وارتفاعها وانحطاطها لا يخالف على هذا التقدير ما يكون على تقدير تحرك الفلك
قوله لان صاحب هذا القول خبر ان هو قوله فيما بعد مقرا بان الارض اسرع
وحاصله ان صاحب القول بحركة الارض فقط التزم امورا بذوتة مخالفة
للطبيعة احدها نفي الحركة المستديرة عن الفلك الذي هو جرم لطيف متشابه
الاجزاء والحيثية ان صاحب هذا القول لم يثبت الفلك الاعلى بل الافلاك

او حركة الافلاك غير فلك الافلاك من هذا القبيل او حركاتها القوية ذاتية وحركاتها القرية عرضية ١٢

عدده ثمانية وثانيها اثباتها للارض التي هي جسم كثيف مختلف الاجزاء مع انا
نشاهد في الاجسام التي هي اقل لطافة من الفلك كالهواء ان حركته اسهل
وامتنع من حركة الاجرام الارضية فاثبات الحركة المستديرة للفلك انسب
من اثباتها للارض ولا يخفى ان هذا امر اقناعي وليس امرا مخالفا لقواعد الحكمة
الطبيعة وثالثها القول بتشارك الفلك والارض في الحركة المستديرة مع تضاد
طبيعتهما فان في الارض مبدا ميل مستقيم كما نشاهد من اجزائها المنفصلة عنها
وفي الفلك مبدا ميل مستدير فلا يجوز ان يجعلا متشاركين في تلك الحركة وفيه
بحث فان ثبوت الميل المستقيم في الاجزاء لا ينافي ثبوت الميل المستدير في الكل
والفلك يستحيل انفكاك اجزائه بعضها عن بعض على زعمهم فمن اين نعلم انه ليس
في اجزائها ميل مستقيم قوله فيلزمه ان لا يدرك للاشخاص السفلية الخ الحركة التي
يتم في اربع وعشرين ساعة تقريبا ومجموع الدور ثلثمائة وستون درجة فحصة
ساعة واحدة خمس عشرة درجة وهي من محيط عظيمة مفروض على الارض الف
ميل كما تقرر في علم الابعاد والاجرام فهي تتحرك في دقيقة واحدة ستة عشر ميلا
وثلثي ميل وهذا في خط الاستواء واما في الاقليم الثاني فحصة ساعة واحدة
من الارض تسعمائة وستة وثلثون ميل فتتحرك في دقيقة واحدة خمسة عشر
ميلا وفي ساير الاقاليم اقل من هذا وظاهر انه لا يوجد في المتحركات السفلية
ما يقاوم حركته تلك الحركة فبالضرورة يرى المتحرك الى المشرق متحركا الى المغرب
وعلى تقدير ان يكون الحركة اليومية مستندة الى الفلك والارض جميعا يلزم
ذلك اذ المفروض على هذا التقدير ان حركة الارض اسرع الحركات ولو فرض
حركة الارض اقل يلزم ان يكون مسافة حركت السهم المرمي الى جانب الشرق
اكثر من مسافة المرمي الى جانب الغرب مع اتحاد القوس والسهم والرامي والوجود بخلاف
ذلك ولم نعلم ان المدارات التي في حوالي القطب في غاية الصغر فيجوز ان تقاوم
هناك المتحركات السفلية حركتها بل يمكن ان يزيد حركتها لكن هذا لا يضر
اذ هذه المواضع غير مسكونة لا يصل اليها احد حتى يدرك ذلك مع ان ظهور
الفساد في موضع واحد كاف لدفع هذا الظن فان قيل ان الهواء ايضا يتحرك
هذه الحركة حاصل السوال انه لم لا يجوز ان يتحرك الهواء بمثل حركة الارض



فيذهب بالسحب والطيور والسهام الى المشرق بمثل حركة الارض فنظهر
الحركة الخاصة لتلك الاشياء الى جانب المشرق وحاصل الجواب ان هذه الاشياء
لا تخ اما ان يكون لاصقة بمواضعها من الهواء اولا وعلى الثاني لا يكون حركة الهواء
بدون حركتها ممتنعة وح ينبغي ان نشاهد هذه الاشياء متاخرة عن الارض والهواء
وعلى الاول يلزم ان لا تنتقل تلك الاشياء عن مواضعها ولا يتنبه لما نصاعها وهذا الجواب
ضعيف لان عدم امتناع حركته بدون حركة هذه الاشياء لا يستلزم وقوعها وذلك
كحركة الفلك الاعظم فانها بدون حركات باقي الافلاك ليست بممتنعة مع انها لا
توجد بدونها اصلا وقال صاحب التحفة لو تحرك الهواء بمثل تلك الحركة لزم ان لا يقع
الحجران المختلفان المرميان الى فوق من سمت خط كخط نصف النهار على ذلك الخط
بل يقع الكبير في اغرب من الصغير لان تحريك الهواء للكبير اقل من تحريكه للصغير واعترض
عليه اولا بان المفروض متابعة الهواء لما متصل به صغيرا كان او كبيرا فيصير حاصل
كلامه لو كان الهواء متحركا بما فيه بمقدار حركة الارض لزم اختلاف موقع الحجرين
وهو متدافع ظاهر وثانيا بان ادراك التفاوت بين موقعي الحجرين انما يحصل بالتجربة وهي
هيهنا متعذرة لان الحجر الكبير يبعد رميه الى فوق والصغير يتشوش حركته في الهواء
وثالثا يمنع التفاوت بين موقعي الحجرين اذ حركة الهواء عرضية والحركة العرضية
ابدا بمقدار الحركة الذاتية سواء كان المتحرك بالعرض صغيرا او كبيرا وانما يقع التفاوت
لو كانت حركة الهواء قسرية ويمكن ان يجاب عن الاول بان حاصل كلام صاحب التحفة
ان حركة الحجر ليست بمتابعة الهواء بل بسبب تحريك الهواء له اذ متابعة الهواء
للارض انما هي بسبب لزوم مقعر الهواء لكرة الارض ومثل هذا لا يتحقق للحجر
بالنسبة الى الهواء وح يلزم ما ذكره ويندفع التدافع وعن الثاني بان الحجر الذي
يكون نصف من مثلا مما لا يتشوش حركته في الهواء والذي يكون ثلثة امنان
مما يمكن رميه الى فوق فلا يتعذر التجربة وعن الثالث بانهم صرحوا بان المتحرك
بالعرض اما ان يكون جزءا من المحرك او يكون المحرك مكانا له بالطبع والحجر ليس جزءا
من الهواء لما مر من انه لا يمتنع تحرك الهواء بدون تحرك الحجر وليس للحجر
مكانا طبيعيا له فحركة الحجر لو تحققت على الوجه المذكور لكانت بالقسر والمتحرك
بالعرض لا يمكن ان يكون محركا لغيره بالقسر كجالس السفينة اذا حرك غيره بالقسر

اقول الاولى عوض نقطة الهواء نقطة الحجر كما يبادر على قوله فيما بعد والحجر ليس جزءا من الهواء ١٢ مرزا
حبرالله

مبنى ان المتحرك بالعرض منحصر في نوعين التنصيص وعلى الحجر بالنسبة الى الهواء لا يصدق احدهما ١٢
حبرالله

لا يمتنع

وقد يستدل على فساد هذا القول بأن هذه الحركة ليست طبيعية لأن الأرض ذات
ميل مستقيم فيمتنع ان يتحرك بالاستدارة بالطبع ولا ارادية لانها لا يكون بنفس تعلقت
بالمتحرك والنفس لا يتعلق بالعناصر الا بعد التركيب ولا قسرية لأن هذه الحركة
ازلية عندهم والقسرية لا يكون كذلك وكل ذلك مما برهن عليه في الطبيعيات
ولا عرضية وهو ظاهر فاذن الارض لا يتحرك حركة مستديرة اصلا وهذا برهان
تام لكنه طبيعي وارباب التعاليم يتحاشون عن مثل ذلك ونقض هذه الحجج
لعل هذا اشارة الى ما ذكرنا في اثناء شرح هذا الفصل مما يرد على تلك الحجج
في ان اصناف الحركات الاول السماء اثنان اي صنفان وقيد الحركات بالاول
اي المدركة في اول الحال من غير تامل عميق اذ بعد ذلك يوجد حركات اخرى غيرهما
الحركتين ولو اريد بالصنفين الغربية والشرقية لم يحتج الى التقييد بالاول اذ
جميع الحركات اما شرقية او غربية واما التي تدور بحركاتها في احد القسمين
شرقية وفي الاخر غربية الحركة اليومية سميت بذلك لاتمام الدورة
في قريب من يوم بليلة على مصطلح الحساب وبالحركة الاولى لانها اول ما يعرف
من الحركات السماوية وبالحركة السريعة لانها اسرع الحركات اي حلافا لتوالي
لان التوالي من المغرب الى المشرق وحركة الكل الشاملة لجميع الاجرام العلوية
او لان موضعها يسمى بفلك الكل لوقوع باقي الاجرام في جوفه وبالحركة الشرقية
وبالغربية ايضا لحصول الطلوع من المشرق والغروب في المغرب بها
حول قطبيها العبارة الشايعة ان يقال على قطبيها واذا نسبت الحركة الى المركز
يقال انها حول مركزها والمراد بالحركة المستوية حول القطب ان يحصل في
ازمنة متساوية من كل نقطة تعرض على سطح موضوعها زوايا متساوية
عنده ويكون اضلاع تلك الزوايا من العظام المارة بذلك القطب
يتحرك بها الكل اي فلك الكل وهو الفلك الاعظم ولهذا سمي منطقة وقطبه ومركزه
منطقة الكل وقطب الكل ومركز الكل ويحتمل ان يراد به كل الاجرام العلوية
واختلف في كيفية تحريكه للكل فالجمهور على انها للفلك الاعظم بالذات
وللباقي بالتبعية ويرد عليه انه قد تقرر عندهم ان المتحرك بالعرض على
قسمين احدهما ان يكون المحرك مكانا طبيعيا له وثانيهما ان يكون المتحرك

يعنی چون حرکات را مقید باول
کرده شرح است مراد از دو صنف
حرکه یک حرکة یومی است و یک
حرکه وسطی کواکب سبعه است
و حرکات تفعل که بتوسط حرکه
تدویرات این معلوم شده بعد تامل
ثابت شده ۱۲

كالجزء من الكل والقسم الثاني منتف ههنا والاول لا يتحقق الا في الفلك الثامن
فينبغي ان يلتزم ان الفلك الثامن محرك لفلك زحل وهو لفلك المشتري وعلى هذا
وذهب بعضهم الى ان النفس المتعلقة بالفلك الاعظم تلتفت نحوها الى تحريك ما في ضمنه
فيكون تلك الحركة فيما في الافلاك قسرية لا عرضية وذهب بعضهم الى اثبات
فلك آخر لكل من السيارة يتحرك بالحركة اليومية وذهب بعضهم الى ان الافلاك
الثمانية باسرها في ثخن الفلك الاعظم مراكزها خارجة عن مركز العالم خروجا
يسيرا ومقعرها مماس لمحدب كرة النار على مدارات متوازية اذ اذا دارت الكرة
على نفسها دورة تامة حدثت من كل نقطة على سطحها سوى نقطتين باعيانهما
محيط دائرة يسمى كل منها مدارا وهو اسم مكان فان الكواكب تدور عليها واعظم
المدارات الذي بعدا عن القطبين متساويان يسمى المنطقة على التشبيه فانها
على وسط الكرة ومنطقة الحركة اليومية مقاطعة للافق على التناصف والمراد
الافق الحقيقي وهو عظيمة على الفلك الا على قطباها نقطتا سمت الراس والقدم
وقد تبين في الاكر ان الدوائر العظام في الكرة تتناصف وقد تجد هذه المنطقة
مع الافق في موضع يكون قطب المعدل على سمت الراس وانما سميت المنطقة
بمعدل النهار لان الشمس اذا كانت عليها يتساوى الليل والنهار في جميع المواضع
التي يكون فيها قاطعة للافق وانما قال في الحس لان الشمس لا تبقى دورة تامة
على المعدل حتى يتساوى النهار والليل تحقيقا وانما يمكن التعادل الحقيقي اذا
تساوى مطالع قوسي حركة الشمس في النهار والليل ومع ذلك يتساوى
بعدها عن الاوج في الزمانين فلو كان الاوج في احد الاعتدالين واتفق التحويل
عند الطلوع والغروب يتساوى النهار والليل فان حركة الشمس في قوسين
متساوي البعد عن الاوج متساوية ومطالع القوسين المتصلين بنقطة الاعتدال
متساويان ولكن اعتدادهما ولما كان اوج الشمس ثابتا على راي بطليموس فالتعادل
الحقيقي على رايه غير ممكن ويمكن ان يقال انه اذا اتفق التحويل في قرب الطلوع
او الغروب فيحتمل ان يكون على وجه يرتفع التفاوت الواقع بسبب اختلاف
البعد عن الاوج فيعتدل الليل والنهار حقيقيا ولم يعتبر الشارح في تعادلهما
اتفاق البعد عن الاوج ولا بد من اعتباره كما لا يخفى قوله في اليوم الواحد

النوع الثاني من الحركة القرصية ١٢

وماهيت الطرفان المدار ايضا دائرة من الدوائر ١٢
صفة كاشفة ولتثبت لحرزه او المدار الاعظم لا يكون
الا كذلك ١٢

اي التحويل في اول الحمل او اول الميزان ١٢

لو كان ثابتا بعيني لم يمكن بلوغ اوج الشمس الى نقطة الاعتدال اصلا ١٢

المطالع بالتفاوت الواقع بسبب اختلافهما

اذا اذ ذلك بحسب التقريب وفي نقطة المعمورة اما الاول فلان هذه الاحوال لاكثر
الكواكب في المعمورة يعرض في اقل من اليوم الواحد وفي القمر يعرض في اكثر من اليوم الواحد
وكذا في السفليين في بعض الاوقات وقد يتفق في عطارد اذا كان راجعا ان يعرض
له هذه الاحوال في اليوم الواحد تحقيقا واما الثاني فلان في نهاية العمارة قد تزيد
اليوم الواحد على دورتين واكثر فتامل قوله حركة متشابهة في ظاهر الامر قيد بذلك
لان الكواكب بسبب حركة الخاصة لا يبقى في اليوم الواحد على مدار واحد وحركته
الخاصة في اليوم الواحد ايضا مختلفة سرعة وبطوا فلا يكون مدارات الكواكب
متوازية ولا موازية لمعدل النهار ولا حركتها متشابهة بحسب الحقيقة قوله تظهر
في اكثر الكواكب السيارة هنا صنف آخر من الحركة يسمى بالحركة الثانية وبالحركة البطيئة
وبالحركة الى التوالي وبالحركة الغربية وبالحركة الشرقية على قياس ما مر في الحركة اليومية
ولم يتعرض لكرة الثوابت مع ان هذا الصنف من الحركة شامل لها لان هذه الحركة لم تظهر
في بادي الراي من غير احتياج الى آلة يعرف بها ولهذا لم يدركها القدماء اصلا واسندوا
الحركة اليومية الى كرة الثوابت وعلى هذا يكون تسميتها بالثوابت باعتبار ثبات
اوضاعها والا فهي على هذا التقدير متحركة باسرع الحركات قوله وليست حركتها على موازاة
معدل النهار الظاهر ان الضمير راجع الى حركات الكواكب السيارة وعلى هذا
لا يصح قوله فيما بعد يقتضي اشتراك الجميع في منطقة واحدة فقيل ان الضمير يرجع
الى الكواكب التي لا تختلف اوضاعها اي الثوابت ويكون المعنى يقتضي اشتمال
جميع الثوابت في منطقة واحدة وفيه ان قوله يميل تارة نحو الشمال وتارة نحو الجنوب
يابى عن ذلك او المراد شمال منطقة البروج وجنوبها ويمكن ان يراد شمال معدل النهار
وجنوبه لكن لا يخلو عن تكلف وقيل المراد مناطق الممثلات فانها جميعا في سطح واحد
وفيه ان حركة الاوج ليست مما ادرك في بادي النظر ومنطقة الممثل انما يعلم
بحركة الاوج ويمكن ان يتكلف ويقال ان السيارة لا يبعد عن منطقة البروج
كثيرا ويبعد عن معدل النهار كثيرا والشمس لا يبعد عنها اصلا فحكم بالاشتراك
الجميع في منطقة واحدة بحسب الحس وبادي النظر على سبيل الحقيقة وحاصل الكلام
انه لو كانت مدارات السيارات موازية لمعدل النهار لامكن ان يلحقها بنوع واحد
من الحركة اي الحركة من المشرق الى المغرب المسماة بالحركة الاولى فيكون السيارات

جميعا

جميعاً متحركة بحركاتها الخاصة من المشرق الى المغرب والاختلافات المشاهدة
عنها يكون باعتبار تأخرها عن حركة المعدل وذلك بأن يكون القمر ابطأها حركة ثم عطارد
وهكذا على الترتيب فيكون زحل اسرعها حركة والابطاء يرى اشد تأخراً نحو المشرق من
الاسرع فيظن انه يشرع حركة الى المشرق لكن لما رأى انها مع حركاتها نحو المشرق
يميل عن المعدل نحو الشمال تارة والى الجنوب تارة لم يمكن ان يحكم بذلك اذ لو كانت
كذلك لوصلت الى جميع ابعادها عن المعدل في كل دورة وهو ظاهر البطلان قوله
والشمس تتحرك على ثمان المنطقة دائماً وذلك لانهم وجدوا بذات الحلق ان الثوابت
تحفظ ابعادها بحركتها عن مدار الشمس عظيمة لان بعد مطلع الشمس عن
مطلع الاعتدال في احد اليومين اللذين يكون فيهما على غاية الميل عن معدل النهار
كبعد مغيبها في اليوم الآخر عن مغرب الاعتدال على التبادل وبالعكس والافق ينصف
مطلع الاعتدال ومغيبه كما مر فينصف الافق ما بين مطلع الشمس في احد اليومين
ومغيبها في اليوم الآخر ايضاً بل مدار الشمس المار بهما فيكون عظيمة لان العظيمة
لا ينصف الا مثلها واذا كان عظيمة يكون في سطح المنطقة البروج لا في
سطح دائرة موازية لها لان منطقة البروج عظيمة كما سنبينه ولا
يكون عظيمتان متوازيتان في كرة قوله ويتساوى قدر ميليها تساوي
مقدار الميلين معلوم بالرصد والمراد بالميل ههنا غاية الميل وتوضيح البيان
ان ثاوذوسيوس بين في الاكر ان كل نقطتين على سطح كرة يمكن ان يمر
بهما قطعة عظيمة تمر بموضع غايتي الميل من المنطقة وتكون هي المارة بالاقطاب
كما سيأتي ونصل بين كل من موضعي غايتي الميل ومركز المعدل خطاً مستقيماً
فيحصل عند مركز العالم من هذين الخطين ومن الفصل المشترك بين المعدل
والمارة بالاقطاب زاويتان حادتان متقابلتان متساويتان لتساوي
قوسيهما اعني غايتي الميل ويحصل ايضاً زاويتان متقابلتان منفرجتان
وهما ايضاً متساويتان لان كلاً منهما بقدر تمام الميل الكلي الى نصف الدور
فالخطان المذكوران متصلان على الاستقامة على ما تبين من اولى
الاصول فهذا الخط المستقيم المركب من الخطين المذكورين طرفاه في
سطح منطقة البروج فهذا الخط بتمامه في ذلك السطح ولان هذا الخط

ومدار الشمس صح

مثلاً اول خورداد ١٢

مثلاً در سه روز بودن آفتاب در اول سرطان

واول جدي ١٢

اي وبعد مطلع الشمس عن مطلع الاعتدال في اليوم الاول كبعد مغيبها في اليوم الثاني ذكر اولاً ١٢

الذي هو بتمامه في سطح المنطقة البروج

اي في سطح الدائرة المارة بالاقطاب الاربعة ١٢

مار بمركز العالم فيكون سطح منطقة البروج مارا به ايضا فمنطقة البروج
عظيمة وهو المطلوب وتقرير البرهان على هذا الوجه منقول عن القاضي زاده الرومي
قوله تمر بالاقطاب الاربعة وذلك ممكن لان مرور عظيمة بقطبي المعدل والمنطقة
الشمالية ممكن بالمادة بالعشرين من اولى اكر ثاذوذوسيوس ومعلوم ان كل
عظيمة اذا مرت بنقطة تمر بالنقطة المقاطرة لها فتمر تلك العظيمة بالقطبين
الآخرين ايضا واذا مرت بقطبي المعدل والبروج تقوم عليهما على قوائم بالخامس
عشر من اولى الاكر فتنصف كلا من قطعتي المعدل وقطعتي البروج والمحدودتين
بين الاعتدالين بالتاسع من ثانية الاكر قوله ربيعي وخريفي اطلاق الربيعي
والخريفي على نقطتي الاعتدال او الصيفي على احد الانقلابين اي الانقلاب
الذي في جهة القطب الظاهر انما هو بالنظر الى معظم المعمورة واما اطلاق
الشتوي على الانقلاب الآخر فيصح في جميع البقاع الشمالية قوله وقياس المارة
الى معدل النهار دائرة الميل عظيمة تمر بقطبي المعدل وجزء مفروض ودائرة نصف
النهار عظيمة تمر بقطبي المعدل وبقطبي الافق اعني سمتي الرأس والقدم فلمرورها
بقطبي الافق تقوم على الافق على قوائم كما يتبين في الاولى من الاكر ولمرورها بقطبي
المعدل تنصف الاقسام الظاهرة من المعدل والمدارات المنطقة بالافق
وكذا الاقسام الخفية بالتاسع من ثانية الاكر وتسمى نصف النهار لان عند بلوغ
الشمس اليها ظاهرة تكون منتصف النهار حسا في البقاع المعمورة ثم ان نسبة
المارة بالاقطاب الى معدل النهار كنسبة دائرة نصف النهار اليه لان كلا منهما
حقيقة من دوائر الميول المارة بقطبي المعدل الا ان بينهما فرقا وهو ان المارة
انما تمر بقطبي البروج ونصف النهار لا تمر بهما الا وقت انطباقها على المارة
وايضا نصف النهار دائما يقوم على الافق والمارة بالاقطاب لا تقوم عليه
الا وقت انطباقها على نصف النهار وبينهما فرق آخر وهو ان المارة بالاقطاب
دائرة معينة متشخصة لا يتبدل اصلا ونصف النهار ليست كذلك
بل تتبدل اشخاصها لحظة فلحظة لا نوعها قوله والحركة الثانية محيطة
بجميع اكر الكواكب اي شاملة لجميع الافلاك المكوكبة دون الفلك الاعظم والمراد
بالكواكب السيارة والثوابت ايضا واقطاب منطقة كرة الثوابت ومناطق

فيه نظر لان تمام تحقيق المفقود ... الظاهرة من المدارات لتحقق الا في المدارات المفقودة الا في المدار العرض المنقطعة فهي اقرب ... بها ما ... ظاهرة ... ١٣١٢

في اكثر الفلك الافلاك المكوكبة ١٢

الممثلات كلها على المارة بالاقطاب وانما اقطاب مناطق الخوارج فليست
كذلك ويمكن ان يراد بالحركة التاسعة حركة فلك الثوابت فانها شاملة لجميع اكر
الكواكب والحدسه ان عند بطلميوس هذه الحركة لا تشتمل كرة الشمس فان اوجها
لا يستقل عنده وكذا كرة القمر على القول الاصح الفصل التاسع في العلوم الجزئية
قوله اولها معرفة قدر ما بين قطبي الحركتين اي قدر غاية الميل المسمات بالميل
الكلي فانهما متساويان وكذلك لان القوس الواقعة من المارة بالاقطاب بين
المعدل وقطبه ربع والواقعة منها بين منطقة البروج وقطبها ايضا ربع فاذا
اسقطنا القوس المشتركة منها بين الربعين بقي القوس الواقعة بين المعدل
والمنطقة اعني الميل الكلي مساوية للقوس الواقعة منها بين القطبين وهو المطلوب
وانما صارت معرفة الميل اولها لان معرفة اكثر المعارف متوقفة عليها كما
سيظهر في المباحث الآتية قوله وكان البرهان عليها اي على الجزئيات
وذلك لان الميول الجزئية والمطالع وغير ذلك معرفتها بالبرهان متوقف على
معرفة الاوتار والجيوب كما ستطلع عليه وقيل اي على المعرفة والاول انسب لان
معرفة الميل الكلي انما هو بالرصد ولا يتوقف على الخطوط المستقيمة اللهم الا ان يكون
الرصد بالة ذات تحتاج الى معرفة القوس من الوتر قوله وجب القول في معرفة مقادير
اوتار القسي اعلم ان تقدير الخطوط المستقيمة كلها يتيسر بخط مستقيم صغير يقدر به
فان الخطوط المستقيمة كلها من جنس واحد واما الخطوط المستديرة فانواع كثيرة
لا يمكن فرض واحد قوس يتقدر به الجميع فاحتالوا في معرفة القسي بان استخرجوا
بالبرهان مقدار وتر كل قوس واستعلموا نسبته الى قطر دائرة تلك القوس بالثلث
او الربع او الاجزاء الغير المنطقة ووضعوا مقدار وتر كل قوس في الجدول
بازاء قوسه فبذلك يتيسر لهم معرفة القوس من الوتر وبالعكس وذلك لغاية احتياجهم
الى معرفة القوس والوتر وشدة اهتمامهم بها حتى سموا الكتب المشتملة على جداول
الوتر والقوس بالزيجات والزيج معرب زه وهو بالفارسية الوتر وقيل ان الزيج
هو معرب ريك وهي خيوط يستعملها الحائك في تغشيش الثياب وهي قانون
للحائك في ذلك كما ان الزيج قانون للمنجم في معرفة الاوضاع الفلكية التي
بمنزلة النقوش وايضا جداول الزيج في الخطوط الطولية والعرضية

ای اول العلوم الجزئية المذكورة في الفصل التاسع الفصول التي بعده

يعني هذا الضمير يدل على ان ارجاع الضمير الى الجزئيات اولى
من ارجاع الضمير الى مطلق الجزئيات

شبيهة بتلك الخطوط الطولية والعرضية المركب احديهما مع الاخرى وقيل الزيج
خيط البناء وهو فارسي معرب سمى ذلك الكتاب به لان البناء يستوى بذلك
الخيط البناء والمنجم يستوى بهذه الكتب تقويم الكواكب فوائيا جزيئة الدائرة
ثلثماية وستين لان هذا العدد يخرج منه كل من الكسور التسعة سوى السبع
صحيحا واما جزيئة القطر مائة وعشرين فاعلم اولا ان نسبة قطر الدائرة
الى محيطها لا يمكن استعدامها بالتحقيق ولهذا وقع في كلام بعضهم سبحان من لا
يعرف نسبة القطر الى المحيط الا هو واحتال الحساب لمعرفة ذلك بالتقريب
بان رسموا ذا اضلاع كثيرة على الدائرة وذا اضلاع اخرى فيها شبيها بالاول ولاشك ان
محيط الاول اعظم من محيط الدائرة ومحيط الثاني اصغر فجمعوهما واخذوا نصف
المجموع محيطا للدائرة ولا يخفى ما فيه من التقريب فعلى هذا الطريق عمل
ارشميدس في الشكل الثاني من مقالته في تكسير الدائرة وعمل ذا اضلاع على
الدائرة وذا اضلاع فيها عدة اضلاعهما ستة وتسعون فكان محيط الاول ازيد من
ثلثة امثال قطرها باقل من سبع القطر ومحيط الاخر ازيد من ثلثة امثال قطرها
باكثر من عشرة اجزاء من احد وسبعين جزءا فيكون محيط الدائرة انقص من الاول
وازيد من الثاني ولما كان هذا الكسر قريبا من السبع جدا قال ان المحيط الدائرة
ثلثة امثال القطر وسبعه فلمعرفة القطر بالاجزاء التي بها المحيط ثلثماية وستون
نسمنا هذا العدد وتسمنا هذا العدد على ثلثة وسبع بان ضربنا السبعة في المقسوم حصل
وفي المقسوم عليه حصل . تسمنا الاول على الثاني خرج
اجزاء من قسمنا رقم الكسر على المخرج لحد ول الستين خرج
فيكون القطر بالاجزاء المحيطية
خامسة واستخرج ابو الوفا البوزجاني محيط مضلع ذي سبعماية وعشرين
على الدائرة ومحيط مضلع كذلك فيها فكان الاول
والاخر ثالثة فيكون المحيط على هذا
رابعة وذلك بالاجزاء التي بها القطر مائة وعشرون واما ابو الريحان فانه حصل
محيط ذي ماية وثمانين ضلعا في الدائرة على ان القطر مائة وعشرون فكان
ثالثة ومحيط شبيه عليها فكان

الطرفين المعلومين اعنى ١٢ جزوا انه المصطلح ... دقيقة
لانه اذا ضربته بما حصل ايضا ١٢ لكن مرفوعا بمرتبة
من مرتبة ١٢ المضروب ١٢ جزءا اجزاء العدد
لا يخفى ان ١٢ المقسوم الذي هو رقم الكسر صار مرتفعا بمرتبة
من الكسر المذكور ولذلك قال رقم الكسر ولم يقل الكسر و٢٣
والذي هو المخرج مستقر في مكانه فلهذا كان زائدا في الصورة

رابعة فيكون محيط الدائرة و ح ما لد ر كح رابعة والراصد الفاضل غياث الدين
جمشيد الكاشي استخرج محيط سطح في الدائرة وعليها عدد اضلاع كل منهما
ثمانمائة الف وثلثمائة وخمسة وثلثين الفا وثمانمائة وثمانية وستين واستخرج
محيط الدائرة منهما فكان و يو ط كح اله رابعة ولا شك ان نسبة المحيط على هذا
التقدير الى مائة وعشرين كنسبة ثلثمائة وستين الى القطر المجهول فضربنا الثاني
في الثالث وقسمنا الحاصل على المحيط المذكور خرج القطر بالاجزاء التي بها المحيط
ثلاث مائة وستون على حساب ابي الوفا قيد له كح ر نط رابعة وعلى حساب
ابي ريحان قيد له ط كو كو رابعة وعلى حساب الفاضل الكاشي قيد له كط نو لر
رابعة واذا عرفت هذا فنقول محيط الدائرة اذا كان ثلثمائة وستين لا يكون قطرها منطقا
غالبا فاراد بطليموس ان يكون القطر منطقا كالمحيط ليسهل له استخراج الاوتار ووضعها
في الجدول بازاء القسي فاخذ القطر مائة وعشرين جزءا وتسمى الاجزاء القطرية
واختار هذا العدد لانه قريب من عدد اجزاء القطر المحيطية مع انه يصح منه الكسور التسعة
سوى السبع والتسع ويصير على هذا نصف القطر الذي يحتاج اليه كثيرا ستين جزءا فيصير
موافقا للمخرج الستيني الذي يكاد لا يستعمل غيره اهل حساب النجوم اذ هو ابسط
تخرج منه التسع الكسور صحيحا واما ان عدد المائة والعشرين نصف لمجموع اجزائها
اي الاعداد تولدها فالتولد الاعداد التامة حيث تتولد من ضرب ثمانية هي زوج الزوج
في نصفها مع اجزائها العادة وهي خمسة عشر او ان تولدها من ضرب الستة التي
هي العدد التام في العشرين الذي هو الزائد بجزء والعدد الزائد بجزء واحد اقرب
الي العدد التام كما ذكره الشارح فلا يصلح وجها لاختيار هذا العدد في هذا المقام
كما لا يخفى ثم ان هذا لا يوجب خللا في المقصود اذ نسبة القطر بالاجزاء المحيطة
الى القطر بالاجزاء القطرية كنسبة الوتر بالاجزاء الاولى الى الوتر بالاجزاء الثانية
وهو ظاهر الا انه اذا اريد مساحة دائرة او قطعتها لابد من استعلام القطر
او الوتر بالاجزاء المحيطية لابتناء قواعد المساحة على تساوي الاحاد في جميع
الخطوط الممتدة اذا قدر طول سطح المربع بمقدار وعرضه بمقدار آخر لم يكن حاصل
ضرب احدهما في الاخر مساحة ذلك المربع فلو اريد مساحة دائرة فلكية
وضرب نصف القطر وهو ستون في نصف المحيط اعني مائة وثمانين لم يكن المبلغ

غالبا
اقول انما قال غالبا لانه
لم يقم الحجة على التعذر
بل لم يدل الى الان ١٢

مساحة الدائرة فلذلك استخرجنا القطر بالاجزاء المحيطة بالانواع المذكورة ليكون سعته ثم من اراد مساحة الد وابو ... وتوجهنا في استخراجها اي طلبنا
في استخراج الاوتار بهذه الاعمال تقريبا لا يترك الحس ان يدركه لقلته
وحاصله ان ترك الثواني والثوالث ومابعدها من المراتب ثم جعل الاعمال
المذكورة تقريبية قطعا لكن لا يصير التفاوت بين الواقع وما حصل بالعمل
بحيث يدركه الحس الفصل العاشر في مقادير الاوتار قوله ومنها بضلع المخمس
والمعشر اراد بالاشكال المذكورة في هذا الفصل ما يكون متساوي الاضلاع
والزوايا فيمكن وقوعها في الدائرة قوله ولنجعل ه ر مساويا لـ ه ولا يخفى
ان البيان يتوقف على ان يكون ه ا اطول من ه ب وهو كذلك لما تبين
في السابع من ثالثة الاصول ان اطول الخطوط الخارجة من نقطة في دائرة
غير مركزها الى المحيط هو المار بالمركز وايضا مربع ه ا يساوي مربعي ه ء ء ا وضعف
سطح ه ء في ء ا بالرابع من ثانية الاصول ومربع ه ب يساوي مربعي ه ء ء ب
اعني الشكل العروس فيثبت المطلوب وقال الشارح في بيان ان نقطة ر يقع
بين نقطتي ء ا لان ب ه القوي على ه ء ء ب اطول من ه ء فلا يمكن
ان يقع نقطة ر على ء ولا على ا البتة والا لكان ب ه مثل مجموع ه ء ء ا اعني ه ء ء ب
ولا خارجا عن نقطة ا والا لكان ب ه اطول من مجموع ه ء ء ب وكلاهما محال
بالعشرين من اولى الاصول والوجهان اللذان ذكرناهما اقرب الى الفهم مما ذكره
الشارح قوله فسطح ح د في د ء مع مربع ء ه يساوي مربع ه ر وذلك لما تبين
في السادس من ثانية الاصول ان كل خط نصف وزيد فيه خط اخر على استقامته
فمجموع سطح الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف مع الزيادة
قوله مقسوم بنسبة ذات وسط وطرفين ذكر المحرر في صدر تحرير المقالة السادسة
من كتاب الاصول المقسوم بنسبة ذات وسط وطرفين هو الذي يكون نسبته
الى الاعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى اصغرهما وقد تبين في السابع عشر من تلك
المقالة ان كل ثلثة خطوط كان سطح الاول في الاخر كمربع الاوسط كان نسبة
الاول الى الاوسط كنسبة الاوسط الى الاخير وبذلك يظهر المطلوب قوله وحد
الاطول وتر المسدس الى اخره اما ان ح د وتر المسدس فلما تبين في الخامس عشر

من رابعة الاصول من ان ضلع المسدس الواقع في الدائرة يساوي نصف قطرها
واما ان ب د القوى على وترى المسدس والمعشر وتر المخمس فقد بيّنه اقليدس
في الثالث عشر من المقالة الثالثة من كتاب الاصول والمراد بالخط القوى على خطين
ان يكون مربعه كمربعيهما وهذا من اصطلاحات المقالة العاشرة من الاصول واما
ان الخط المقسوم بنسبة ذات وسط وطرفين اذا كان قسمه الاطول ضلع المسدس
يكون قسمه الاصغر ضلع المعشر فلم يتبين في ذلك الكتاب وانما المبين فيه في شكل
الثاني عشر من المقالة الثالثة عشر ان ضلعي كل مسدس ومعشر يقعان في دائرة
الشيء على الاستقامة كان الكل مقسوما بنسبة ذات وسط وطرفين والاطول
ضلع المسدس لكن بيانه سهل بهذا الشكل وذلك لانه لو لم يكن القسم الاصغر ضلع
المسدس لكان ضلع المعشر اعظم مثلا من القسم الاصغر فيكون مربع نصف القطر
تارة مساويا للسطح بخط في خط آخر وتارة مساويا لسطح خط اطول من الاول
في خط آخر اطول من الثاني هف ومثل ذلك تبين الخلف لو كان ضلع المعشر المسدس
اصغر من القسم الاصغر اقول ولنا ان نبين هذا المطلوب بوجه آخر من غير خلف
فليكن خط اب منقسما على ج بنسبة ذات وسط وطرفين و اج ضلع المسدس
فنقول ان بج ضلع المعشر ونرسم على ب من اب زاوية
اب ه مثل زاوية راس مثلث المخمس اعني خمسي
قائمة بالعاشر من رابعة الاصول ونخرج
من ا عمود اه على اب ونخرجه مع به حتى
يلتقيا على ه وننصف به على د ونصل ا د
على ز ونرسم على د ببعد دب نصف دائرة ب ا ه فتمر بنقطة ا لعكس الشكل الثلثين
من ثالثة الاصول ونصل د ز فهو عمود على اه بالثالث من تلك المقالة ومثلثي
اه ب ده ز زاوية ه مشتركة وزاوية د ز ه قائمة ولكن زاوية ه ا ب الواقعة
في نصف الدائرة فالمثلثان متشابهان بالرابع من سادسة الاصول وكان ه ب
ضعف ه د فاه ضعف زه وظاهر ان اه ضلع المخمس فان زاوية ا ب ه خمسا قائمة وقد
تبين في الشكل الاول من رابعة عشر الاصول ان العمود الخارج من مركز دائرة
على ضلع مخمسها يساوي نصف مجموع ضلعي المسدس والمعشر فلما كان زه نصف

اي لو لم يكن القسم الاصغر ... ضلع ...
كه مثلا خط ج د ب است ووسطي ...
كه مجموع ج د ضلع مسدس ... كه ضلع معشر ...
چه در شكل دوازدهم مقاله سيزدهم مبين شده كه چون
ضلع مسدس ومعشر متصل شوند باستقامه مجموع خط
مقسوم بر نسبه ذات وسط وطرفين است ١٢

بس ... ... ره اب

لانه قوس زاويته في زاويه راس مثلث المخمس
اعني خمسي قائمة ١٢

ضلعي المسدس والمعشر اب ضعفه وكان اح ضلع المسدس فيلزم ان يكون
حب ضلع المعشر وهو المطلوب واستبان من ذلك ان اب وتر تمام قوس اح
خمس الدائرة الى نصف الدور اعني وتر ثلاثة اعشار الدائرة يساوي مجموع ضلعي
المسدس والمعشر واعلم ان ثابت بن قرة اراد ان يبين طريق معرفة ضلعي المخمس والمعشر
بنوع آخر غير ما ذكره اقليدس وبطلميوس فقد بين في الخامس من ثالثة عشر الاصول
ان كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين واضيف نصف اطول قسميه الى اصغرهما
كان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف قسم الاطول وبين في الثاني عشر منها
ان ضلعي المسدس والمعشر اذا اتصلا كان الكل مقسوما بنسبة ذات وسط وطرفين
والاطول ضلع المسدس ويستفاد من ذلك انه اذا زيد على مربع نصف القطر ربع ذلك
المربع ونقص من جذر الحاصل ربع القطر يبقى ضلع المعشر ومن مجموع ضلعي المعشر والمسدس
يحصل ضلع المخمس كما مر ومعلوم ان كل واحد من قوس السدس ووترها باجزائهما
ستون وذلك لان محيط الدائرة ينقسم بثلثمائة وستين فسدسه يكون
ستين والقطر ينقسم بمائة وعشرين ونصفه وتر السدس كما مر فيكون وتر السدس
ايضا ستين لكن الاول بالاجزاء التي بها محيط الدائرة ثلثمائة وستون والثاني
بالاجزاء التي بها قطر الدائرة مائة وعشرون وايضا ضعف مربع نصف القطر
اذا وصل بين زوايا المربع ومركز الدائرة حصل اربع زوايا قوائم اوتارها اضلاع
المربع واضلاعها انصاف الاقطار فبشكل العروس يكون مربع ضلع المربع الذي
هو نفس المربع المفروض مساويا لمربعي نصف القطر وبوجه آخر اذا وصل بين
زاويتين متقابلتين من المربع بخط كان ذلك الخط قطر دائرة محيطة بذلك المربع
فيحصل مثلث قائم الزاوية وترها القطر وضلعاها ضلعا المربع فبشكل العروس
يكون مربع القطر ضعف مربع الضلع ومربع القطر اربعة امثال مربع نصفه فيكون مربع
ضلع المربع ضعف مربع نصف القطر فتستفاد من هذا ان جذر ضعف
مربع القطر يكون وتر المربع وايضا ثلثة امثال مربع نصف القطر قد بين
اقليدس في الحادي عشر من ثالثة عشر الاصول انه اذا احاطت دائرة بمثلث
متساوي الاضلاع فمربع ضلعه ثلاثة امثال مربع نصف قطرها واقول اذا ضرب
ربع القطر في ثلثة ارباعه فضعف جذر الحاصل يكون ضلع المثلث

ضلع مسدس
ضلع معشر
مربع نصف قسم اطول
نصف اطول القسمين
عبارة از نصف قسم اطول است ١٢



ولنبين لبيانه اح دائرة مركزها ه والمثلث اب ح وقد تبين المحرر في ترتيب
الشكل المذكور ان عمود اه ثلاثة ارباع القطر فيكون ه ر ربع القطر فبالشكل الرابع
والثلثين من ثالثة الاصول
يكون سطح
ربع
القطر في اه ثلاثة ارباع القطر مثل مربع ب ه وبالثالث من تلك المقالة ب ه نصف
ب ح فيتحقق المطلوب بحسابه كان ربع القطر ل ثلاثة ارباعه مضروبهما
جذره ضعفناه صار وهو وتر الثلث موافقا لما ذكره
بطليموس وهذه اوتار يسهل معرفتها وتسمى امهات الاوتار ويستخرج كثير
من الاوتار منها ومن الاوتار التي يسهل معرفتها وتر المثمن وذلك بان ينقص نصف
ضلع المربع من نصف القطر ويضرب الباقي في القطر ويؤخذ جذر الحاصل فهو
وتر المثمن ولنبين لبيانه اب ح د دائرة مركزها ه وب ه ضلع المربع ونصل ه ب ه د
ونظهر ان زاويتي ب ه ح قائمة وينصفها خط ه ر ونخرجه من الطرفين الى ح
وتبين بالرابع من اولى الاصول ان زاويتي ر قائمتان وان اب ر د متساويان
ونصل ب ح فهو وتر المثمن فلان في
مثلث ه ب ر كلا من زاويتي ر ب ه ر ب ه
نصف قائمة يكون ب ر ر ه متساويتين
واذا نقصنا ب ر اعني ر ه من نصف
القطر بقي ح ر ومربعه مع مربع ب ر كمربع ب ح وسطح ا ر في ر ح كمربع ب ر وكما مر
في الشكل المتقدم سطح ا ر في ر ح مع مربع ر ح كسطح ا ح في ح ر فاذن سطح ا ح
في ح ر كمربع ب ح وهو المطلوب بحسابه كان ضلع المربع
نقصناه من نصف القطر ضربناه في القطر حصل
وهو وتر المثمن ومنها وتر ذي اثني عشر ضلعا وذلك بان ينقص جذر ثلاثة
ارباع مربع نصف القطر من نصف القطر ويضرب الباقي برهانه نفرض في الشكل
المتقدم ب ه ضلع المسدس و ح ضلع ذي اثني عشر ضلعا وكان ب ه مساويا
لنصف القطر فيكون ب ر ربع القطر ومربع ه ب يساوي مربعي ه ر ب ر ثلاثة امثال

فيكون مربع

مربع ب د فيكون مربع ه ز ثلاثة ارباع مربع د ب نصف القطر والباقي واضح

مما ذكرنا في استخراج وتر المثمن حسابه كان مربع نصف القطر ٣٦٠٠ ثلاثة ارباعه

٢٧٠٠ اخذنا جذره فكان ا ب كط نقصناه من نصف القطر بقي ... ضربناه في القطر حصل ... اخذنا جذره فكان ... وهو ضلع ذي

اثني عشر ضلعا اعني وتر ل درجة وهو المطلوب ومنها وتر خمس الدائرة وذلك

بان ينقص مربع وتر المخمس عن خمسة امثال مربع نصف القطر فيبقى مربع وتر

خمسي الدائرة وذلك لما تبين في الثاني من رابعة الاصول ان مربع وتر المخمس

مع مربع وتر زاوية المخمس خمسة امثال مربع نصف القطر حسابه كان مربع وتر المخمس

على ما مر ... وخمسة امثال مربع نصف القطر ... نقصنا

الاول من الثاني بقي مربع وتر الخمسين ... جذره ... وهو

وتر الخمسين ومنها وتر ثلاثة اعشار الدائرة وقد مر انه مجموع نصف القطر ووتر

المعشر وكان وتر المعشر ... جمعناه مع نصف القطر حصل ...

وهو وتر ثلاثة الاعشار اعني وتر قح درجات وهو المطلوب قوله ومعلوم

ان القطر يقوى يعني ان مربع القطر يساوي مجموع مربع وتر قوس اصغر من النصف

ومربع وتر تمام تلك القوس الى النصف وذلك لانه يحصل من القطر والوترين المذكورين

مثلث زاويته الموترة بالقطر قائمة لكونها واقعة في نصف الدائرة فبشكل العروس

يكون مربع القطر مساويا لمربعي الوترين فاذا نقص مربع الوتر عن مربع القطر بقي مربع

وتر التمام وهو المطلوب قوله ب مقدمة نافعة فيما بعد قوله فلنجعل زاوية ا ب د

مساوية لزاوية ح ب ء يعني نرسم على ب من ا ب زاوية ا ب ه مثل زاوية ح ب ء

بالشكل الثالث والعشرين من اولى الاصول وحينئذ يحتمل ان يقع خط ب ه عن

خط ب ء في جانب ا كما في شكل الكتاب ويحتمل ان يقع في الجانب الاخر وذلك

اذا كانت زاوية ح ب ء اعظم من زاوية ا ب ء ويحتمل ان ينطبق ب ه على ب ء

وذلك اذا تساوت الزاويتان والبيان في الجميع واحد الا انه لا يحصل في الاخير

زاوية ه ب ء فلا يعتبر مساواتها واما كانت زاويتا ا ح ب ب ء ا متساويتين

لما بين اقليدس في العشرين من ثالثة الاصول ان الزوايا الواقعة في قطعة

واحدة متساوية واذا كانت زاويتان من مثلث مساويتين لاخريين من مثلث

آخر تساوت الزاويتان الباقيتان لان زوايا كل مثلث كقائمتين فبالشكل الرابع من
من سادسة الاصول نسبة ب ح الى ب ء كنسبة ح ه الى ء ا وبالابدال نسبة
ب ح الى ح ه كنسبة ب ء الى ء ا فيكون المثلثان متشابهين فان السطوح المتشا.
هي التي زواياها متساوية واضلاعها المحيطة بالزوايا متناسبة ولا يخفى انه لا
حاجة الى الابدال اذ المقصود وهو مساواة سطح ب ح في ء ا لسطح ب ء في ح ه
بالشكل السادس عشر من سادسة الاصول حاصل بدون الابدال لكنا ذكرناه
لتصحيح كلام المحرر فتأمل وكذلك الكلام في تشابه المثلثين الاخرين والنسبتين
المذكورتين فيهما في معرفة وتر الفضل بين قوسين معلومتي الوترين وهما معلومان
كما مر يعني ان وتري تمامي القوسين معلومان لما مر في الشكل الاول ان القطر
تقوى على كل وتر وعلى وتر تمام قوسه من نصف الدائرة فصار ا ب ح ء ذا اربعة اضلاع
قطراه ا ح ب ء وهما معلومان فسطحهما معلوم فاذا القينا سطح ا ب في ح ء
من سطح ا ح في ب ء بقي سطح ا ء في ب ح معلوما لما مر في المقدمة الثانية
فاذا قسمنا سطح ا ء في ب ح على ا ء خرج ب ح فان السطح الحاصل من ضرب
احد الخطين في الاخر اذا قسم على احدهما خرج الاخر وهو ظاهر وصورة العمل ان
ينقص مربع كل من الوترين المعلومين من مربع القطر ليبقى مربع كل من تماميهما
ثم يضرب وتر القوس الاعظم في وتر تمام القوس الاصغر ويضرب وتر القوس الاعظم
في وتر تمام القوس الاعظم وينقص الحاصل الثاني من الحاصل الاول ويقسم الباقي
على القطر فما خرج فهو وتر الفضل ولنعمل بمعرفة وتر اثني عشر جزءا لفرض
في شكل الكتاب ب ء وتر المثلث وا ح وتر الخمس وا ب وتر السدس
فيكون ب ح وتر اثني عشر جزءا فنقول كان ب ء وتر المثلث على ما مر
وا ح وتر الخمس وا ب وتر السدس مربعه ... نقصناه من مربع القطر
... جذره وهو خط ء ح ... وسطح ا ح في ب ء كان
... وسطح ا ب اعني نصف القطر في ح ء يكون ... نقصناه
من الاول بقي ... قسمناه على القطر خرج ... هو وتر اثني عشر
جزءا واقول يمكن ان يبين هذا المطلوب من غير استعانة بالمقدمة الثانية
فنقيد الشكل المذكور في الكتاب ٩٨

في تحصيل سطح القطرين لذي الاربعة الاضلاع الواقع في الدائرة
فحينئذ تحصل سطح الضلعين المتقابلين المعلومين ١٢
وهو المثال في الضلعين الباقيين ١٢

ونخرج حب ومن العمود اه علیه فلان زاویة حبا منفرجة بالشکل الثلثین

من الثالثة الاصول یقع والا یوقع قایمه ومنفرجه خارج الدائرة فنقول ان فی

مثلثی اه حه با زاویتی حه متساویتان لکونهما علی قوس اب وزاویتا به

زاویتان یبقی زاویة حاه کزاویة اب وبعد القاء زاویة باح المشترکة یبقی

زاویتا اه جاد متساویتین وزاویتا حاب داه قایمتان فمثلثا حاب اه

متناسبا الاضلاع لنسبة اء الی اب کنسبة حح الی به وکنسبة اح الی اه

فیصیر کل من به اه معلوما فاذا القینا مربع اه من مربع اح بقی مربع حه

بشکل العروس فیصیر حه معلوما فاذا القینا به المعلوم من حه المعلوم

بقی حب معلوما وهو المراد ومواضع العمل بهذا الوجه ان یحصل وتر تمام کل من

القوسین المعلومتین ثم یضرب وتر القوس الاصغر فی وتر تمام القوس الاعظم ویقسم

الحاصل علی القطر ویضرب وتر القوس الاعظم فی وتر تمام القوس الاصغر ویقسم

الحاصل علی القطر ثم ینقص مربع خارج القسمة الاخیر عن مربع وتر القوس الاعظم

ویوخذ جذر الباقی وینقص خارج القسمة الاول من هذا الجذر لیبقی وتر الفضل

فلاجل معرفة وتر اثنی عشر جزءا بهذا الوجه نقول کان سطح اب نصف القطر

فی دح وتر تمام الخمس ... نقسمناه علی اء القطر خرج مقدار خط به

... وکان سطح عب فی اح ... نقسمناه علی القطر خرج

وهو مقدار خط اه اخذنا مربعه فکان ... وکان مربع اح علی ما مر

... نقصنا منه مربع اه بقی مربع حه ... اخذنا جذره

فکان ... وهو خط حه نقصنا منه مقدار خط به بقی

وهو مقدار خط حب وتر اثنی عشر جزءا موافقا للاول ... نصف قوس

معلومة الوتر قوله لانا اذا انفصلنا اه مثل اب هذا مبنی علی ان اح اطول من

اب وذلک کذلک لان زاویة اب الواقعة فی قطعة اصغر من النصف منفرجة

فلو کان اد مساویا لاب یکون مثلثا اب د اده متساویین بالرابع من الاول

الاصول ویلزم تساوی القایمة والمنفرجة ولو کان اد اصغر من اب یقع نقطة ه

فیما بین حد ویکون زاویة حده حادة فمثلث ما مر یلزم تساوی الحادة والمنفرجة

ولواده بیانه بدون الخلف نخرج من ء عمود دح علی اب فلان زاویة دبا منفرجة

قوله فی سوی وتر نصف قوس معلومة الوتر ه

ع

چه زاویه حاه و باه که تساوی قوسین حه و به ست دارند و در هر دو مثلث ضلع اه مشترک است و ضلع اب از ای فرض میکنیم ه و در رابع اول گفته که هر گاه دو ضلع از دو مثلث متساوی یکدیگر باشند بر سبیل تناظر و زاویه میانشان نیز متساوی باشد ... دو مثلث متساوی هم از دو اضلاع ... باشند ه

مثلا وتر مسدس ... نصف قطر است و وتر خمس ...

ای بیان اصولیة اب من ...

تقع نقطة ح خارج الدائرة فنقول في مثلثي ا ح ا د زاويتا ا متساويتان وزاويتا
ح د قائمتان و ا و مشترك فبالسادس والعشرين من اولى الاصول يكون ا ح
مساويا لا د فيكون ا ب اصغر منه. توجيه آخر نقول ان في مثلثي ا ب د ا ز د
زاويتي ا متساويتان لتساوي قوسيهما وزاوية د ب ا منفرجة وزاوية د ز ا
قائمة فبالضرورة يكون زاوية د ا اعظم من زاوية ا د ب فنعمل زاوية ا د ه
مثل زاوية ا د ب فيكون مثلثا ا د ه ا د ب متساويين بالسادس والعشرين
من اولى الاصول فيكون ا ه مساويا لا ب ويلزم منه المطلوب ويكون ضلعا
ه ا د لضلعي ب ا ا د العبارة الشايعة في مثل هذا المقام ان يقال ضلعا ه ا د ا
متساويان و ا د مشترك اما تساوي زاويتي ا فبالسادس والعشرين من ثالثة
الاصول لوقوعهما على قوسين متساويتين واما كون د ه مساويا لـ ب د فبالرابع
من اولى الاصول واما ان د ح د ه يقومان على د ز د ح د ز ه اي مربع د ح
كمربعي د ز د ح ومربع د ه كمربعي ز د ز ه فبشكل العروس واما ان زاوية ا د ح
قائمة فبالثلثين من ثالثة الاصول واما ان نسبة ا ح الى ح د كنسبة ح د الى
ح ز فبالثامن من سادسة الاصول واما ان سطح ا ح في ح ز يساوي مربع د ح
فبالسابع عشر من تلك المقالة وطريق العمل ان يؤخذ افضل القطر على وتر تمام
القوس المعلومة او وتر نصف ذلك الفضل ويضرب القطر في نصف الفضل او
يضرب الفضل في نصف القطر ويؤخذ جذر الحاصل ليحصل وتر نصف القوس
المطلوب اولا ولنا ان نعرف وتر النصف بطريق آخر فليكن نصف دائرة ا ب ح د على
مركز ه وقطر ا ه د ووتر ب د معلوم فنخرج من ه عمود ه ز على ب د وننفذه
الى ح فينتصف وتر ب د على ز وقوس ب د على ح بثالثة الاصول ونصل
د ح ا ب ففي مثلثي ا ب د ه ز د زاوية د
قائمة وكذا زاوية ب الواقعة في نصف
الدائرة فبالرابع من سادسة الاصول
يكون نسبة ا د الى د ه كنسبة ا ب الى
ز ه و ا د ضعف د ه فكذلك ا ب ضعف ز ه فلان ا ب ه ز ه ح معلومات
يكون ح ز معلوما ومربع د ح كمربعي ح ز د ز المعلومين فيصير د ح معلوما وهو المطلوب

ان العظمه الرس ب المساوي لـ ا ه

يعني از حصيل منفاضي كه ورد و ضلع مثلث برابر يك ضلع مشترك باشد

و زاوية د مشتركة

والعمل بهذا الطريق ان يوخذ نصف وتر تمام القوس المعلومة الوتر وينقص من نصف
القطر ويجمع مربع الباقي مع مربع نصف الوتر المعلوم ويوخذ جذر المجموع هو وتر نصف القوس
المطلوب وبوجه آخر فليكن دائرة ا ب ج د على مركز ه ويخط ب ج على د وقوس
ب ج على ا كما مر ونصل ا ب ب ه ا ج فاذا كان ب ج معلوما فكذا ب د ومربعه
اصغر من مربع ب ه بمربع ه د فيصير ه د بل ا د معلوما
ومربع ا ب كمربعي ا د د ب المعلومين
فيصير ا ب بل ا ج معلوما وهو المطلوب
والعمل بهذا الطريق ان ينقص مربع
نصف الوتر المعلوم عن مربع نصف القطر
ويوخذ جذر الباقي وينقص من نصف القطر ويجمع الباقي في مربع الاخر مع مربع نصف
الوتر ويوخذ جذر المجموع هو وتر النصف وهو المطلوب فان كان وترا قوسين منها ومن
معلومين يكون وتر مجموعهما اليهم معلوما فليكن في الشكل وترا ا ب ا ج معلومين ونصل
ب ه د فلان في مثلث ا ب د زاوية ب قائمة وقد خرج منها عمود ب ز على ا د
يكون ا ب وسطا في النسبة بين ا د و ا ز بالثامن من سادسة الاصول فمربع
ا ب يساوي سطح ا د في ا ز فيصير ا ز معلوما ومربع ا ب كمربعي ب ز ز ا فيصير
ب ز بل ضعفه اعني ب ح معلوما وهو المطلوب وطريق العمل ان يقسم مربع احد
الوترين المعلومين على القطر وينقص مربع خارج القسمة عن مربع احد الوترين ليبقى
مربع نصف الوتر المجهول ويهذا الوجه يمكن ان يعرف من وتر اثني عشر وخمس
يستخرج وتر نصف وربع بالطريق المذكور في الاصل وبالحساب الستيني لسهولته
منقول وتر اثني عشر جزءا كما هو ب لز لا ثانية مربعه ... نقصناه من مربع
القطر اربع مرفوعات مرتين بقي مربع وتر تمام اثني عشر الى النصف ... جذره
... نصل القطر عليه ... وكان القياس ان ننصف
ذلك الفضل ثم يضرب في القطر لكن لما كان القطر مرفوعا مرة فاذا ضربناه في
نصف الفضل حصل بعينه ارقام الفضل مرفوعا بمرتبة فلتقصير المسافة رفعنا الفضل
بمرتبة صار ... جذره ... وهو وتر ستة اجزاء نقصنا مجذوره من مربع
القطر بقي ... جذره ... نصل القطر عليه ... رفعناه بمرتبة
حصل

حصل حط نب جذره ح ح وهو وتر بلاثه اجزاء نقصنا مجذوره عن مربع القطر

بقي حط كنح جذره انط ولب فضل القطر عليه اسح رفعناه بمرتبة صاد

بلح جذره الد نه وهو وتر واحد ونصف نقصنا مجذوره عن مربع القطر بقي

ح نط ولب جذره كان ايط يط فضل القطر عليه ىا لر رفعناه بمرتبة صاد

ب لر اخذ نا جذره فكان بوح وهو وتر نصف وربع كما ذكره المجرد قوله وتر مجموع

قوسين معلومتي الوتر قوله اذ كل واحد منهما وتر لتمام قوس ب د وذلك

لان كلا من ا د ب ه قطر الدائرة فقوس ا ب د نصف دائرة وكذا قوس ب د ه

فان تمام قوس ب ا على الاول د ه تمام قوس ب د على الثاني وايضا نقول ان

قوسي ا ب و ب د ه لكونهما نصفي دائرة بعينها متساويتان فاذا اسقطنا ب د

المشترك بينهما بقي د ه مساويا لا ب وايضا زاويتا د ب ه ا د ب المتقابلتان متساويتان

بالخامس عشر من اولى الاصول فيكون قوساهما اعني قوسي د ه ا ب متساويتين

فكذا وتراهما اعني خطي د ه ا ب قوله واذا القينا مضروب احد الضلعين يعني

قد ثبت في الشكل الثاني ان مجموع سطح ه ب في د ح وسطح ب ح في ه د اذهما

وترا تمامي قوسي د ه ح ب وكما ان ه قطر الدائرة معلوم فاذا القينا سطح د ه في

ب ج عن سطح د ب في ح ه بقي سطح د ح في ه ب فاذا قسمناه على ه ب القطر

لخرج د ح فاذا نقصنا مربع د ح عن مربع القطر بقي مربع ا ح ومنه يحصل ا ح معلوما

وطريق العمل ان يضرب احد الوترين المعلومين في الاخر ثم يضرب وتر تمام احد القوسين

في وتر تمام الاخر وينقص الحاصل الاول من الحاصل الاخير ويقسم الباقي على القطر

وينقص مربع الخارج عن مربع القطر ويوخذ جذر الباقي فيكون الوتر المطلوب

اقول وللبيان وجه اخر فلنعد الدائرة مع الوترين المعلومين والوتر المجهول

ولنخرج قطر ا ب ونصل ب ج ونخرج من ب عمود ب ه على ا ح ففي مثلثي ا ب ح ه ب

زاويتا د ح الواقعتان على قوس ا ب متساويتان

وزاويتا ا ب د ح ه ب قائمتان

فبالرابع من سادسة الاصول

نسبة ا د القطر الى ب ح كنسبة ا ب

الى ه ب فسطح ا ب في ب ح كسطح

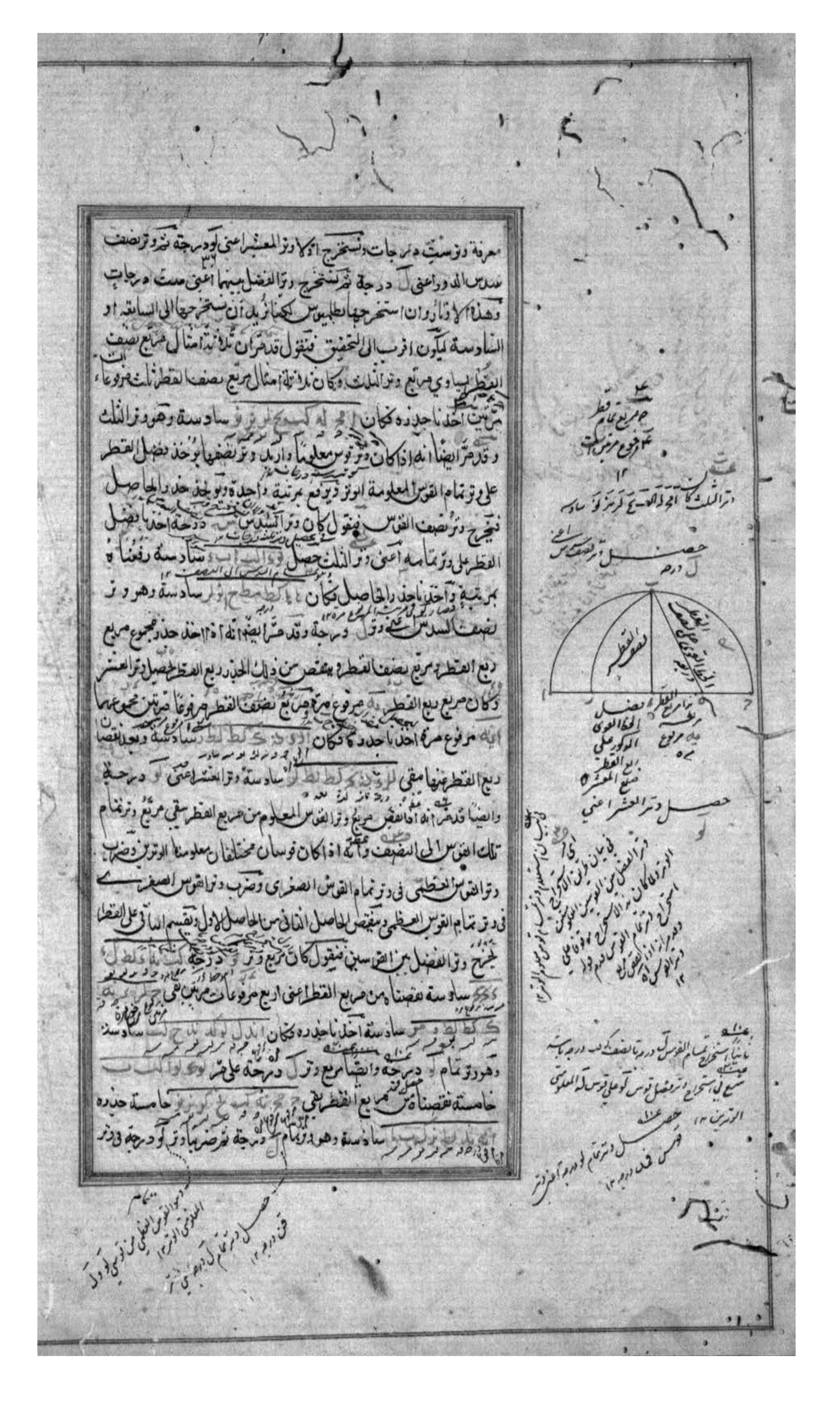
يساوي سطح د ب في ح د ووتر ا د ه ح ب معلومان بالفرض وكذا د ب ح صح

الاوتار المعلومات



اد فی ه ب فنصف ه ب معلوما ومربع ب ح کمربعی ح ه ه ب ومربع ا ب
کمربعی ا ه ه ب فاذا اسقطنا مربع ه ب من کل منهما بقی مربعا ح ه ه ا معلومین فنصف
مجموع ا ح معلوما وهو المطلوب وطریق العمل بهذا الوجه ان یضرب احد الوترین المعلومین
فی الآخر ویقسم الحاصل علی القطر ویسقط مربع الخارج من کل من مربعی الوترین فما یبقی
منهما یوخذ جذر کل منهما ویجمع الجذران لیحصل الوتر المطلوب وبوجه آخر فلیکن
الدائرة والاوتار الثلاثة وعمود ب ه ولیکن المرکز ز وننصف ب ح علی ح و ا ب
علی ط ونصل ح ز ح ز ونخرج ح ز الی ی فنقول ان زاویة ح ز ی مثل زاویة
ح ا ب لان قوس ح ب ضعف ح ی
وزاویة المرکز ضعف زاویة المحیط
ولا شک ان ح ح جیب زاویة
ح ز ی فهو ایضا جیب زاویة ح
ا ب وبمثل ذلک یبین ان ا ط جیب زاویة ب ح ا وسیجئ فی احکام المثلثات
ان نسب اضلاع المثلث کنسب جیوب زوایاه وفی مثلثی ح ب ه ا ب ه زاویتا ه
قائمتان فنسبة ح ب الی الجیب الاعظم کنسبة ب ه الی ا ط ونسبة ا ب الی الجیب
الاعظم کنسبة ب ه الی ح ح فیصیر ب ه معلوما واذا اسقطنا مربع ب ه عن کل
من مربعی ح ب ا ب بقی مربعا ح ه ه ا فیصیر کل من ح ه ه ا بل المجموع ح ا معلوما
وهو المطلوب وطریق العمل بهذا الوجه ان یضرب احد الوترین المعلومین فی
نصف الآخر ویحط وننقص مربع الحاصل عن مربع کل من الوترین ویوخذ جذر
کل من الباقیین ویجمع الجذران لیحصل الوتر المطلوب وبالوجه الآخر
فلیکن قوس ا ب منقسما علی ح ونصل ا ح ح ب وهما معلومان ونصل وتر ا ب
ولیکن المرکز ی ویخرج منه عمودی ی ه ی د علی ب ح ا ح فینصفانهما بالثالث
من ثالثة الاصول ونصل ه د ح ی
وننصف ح ی علی ط ونرسم ببعد
ط ی دائرة فتمر بنقطتی ه د
بعکس الثلاثین من ثالثة الاصول
ومربع ح ی کمربعی ی ه ه ح وکمربعی ح د

ر ح د ه كرح معلومان فيصير كل من د ه د ر معلوما فهي ذي اربعة اضلاع ح ه د ر
الاضلاع الاربعة د ح د نصف القطر معلومات فبالشكل الثاني من الكتاب يصير
ه ر معلوما ولان ه ر نصف كل من ا ب ح ح ا يكون موازيا لا ب فالثاني
من سادسة الاصول فيكون مثلثا ا ح ب ر ح ه متشابهين نسبة ح ب الى
ح ه كنسبة ا ب الى ر ه فيكون ا ب ضعف ر ه المعلوم وهو المطلوب وطريق
العمل بهذا الوجه ان ينقص مربع نصف كل من الوترين عن مربع نصف القطر
ويضرب جذر الباقي الاول وجمع الحاصلان ويقسم المجموع على نصف القطر
فما خرج يضعف ليحصل الوتر المجهول قوله ويصير ا ح مثل ما مر معلوما توضيحه
ان في ذي اربعة اضلاع ا ب ح د وترا ا ب ب ح معلومان بالفرض ومنهما تعلم
وترا تماميهما اعني ا د د ح وقطر د ب ايضا معلوم فباستعانة الشكل الثاني
يصير ا ح معلوما وطريق العمل بهذا الوجه ان ينقص مربع كل من الوترين المعلومين
عن مربع القطر ليبقى مربعا وتري تماميهما ثم يضرب وتر تمام القوس الاولى
ويقسم مجموع الحاصلين على القطر ليخرج الوتر المجهول وهذا معنى قوله مثل ما مر
يعني يعلم المجهول باستعانة المقدمة النافعة كما يعلم في الوجه الاول ايضا ولا
يخفى ان بين الوجهين تفاوتا بيّنا قوله ويبقى بين كل قوسين منها حاصلة انه اذا
علم وتر جزء ونصف علم بهذا الشكل وتر ثلثة اجزاء ثم بذلك وتر اربعة اجزاء
ونصف وهكذا الى الآخر فيبقى بين كل معلومين من تلك القسي قوسان مجهولتا
الوتر من القسي المتفاضلة بنصف جزء بنصف جزء التي وضع جدول الوتر عليها
فاذا علم مثلا وتر جزء ونصف ثم وتر ثلثة اجزاء يبقى بينهما جزءان من الاجزاء
المتفاضلة بنصف جزء بنصف جزء مجهولتا الوتر وهما جزءان وجزءان ونصف
وعلى هذا القياس اذ ليس الى معرفة وتر ثلث القوس المعلومة الوتر من جهة
الخطوط طريق بوجه فذا الهم المولى الاعظم غياث الدين جمشيد وهو الذي
تولى رصد سمرقند الى استخراج ذلك بطريق الخطوط ببراهين هندسية وحسابية
متبنية على الجبر والمقابلة وقد الف في ذلك رسالة ونحن نستخرج ههنا وتر جزءين
من درجة ووتر ست درجات بهذا الوجه اذ يحتاج اليه في معرفة جيب درجة واحدة
ونورد حسابيه وبرهانه بوجه آخر اقرب الى التحصيل مما ذكره وهو موقوف على



معرفة وتر ست درجات ونستخرج اولا وتر المعشر اعني لو درجة ثم وتر نصف
سدس المدور اعني ل درجة ثم نستخرج وتر الفضل بينهما اعني ست درجات
وهذه الاوتار وان استخرجها بطلميوس لكنا نريد ان نستخرجها الى السابعة او
السادسة ليكون اقرب الى التحقيق فنقول قد مر ان ثلثة امثال مربع نصف
القطر يساوي مربع وتر الثلث وكان ثلثة امثال مربع نصف القطر ثلث مرفوعات
مرتين اخذنا جذره فكان [illegible] سادسة وهو وتر الثلث
وقد مر ايضا انه اذا كان وتر قوس معلوما واريد وتر نصفها يؤخذ فضل القطر
على وتر تمام القوس المعلومة الوتر ويرفع بمرتبة واحدة ويؤخذ جذر الحاصل
فيخرج وتر نصف القوس فنقول كان وتر السدس [illegible] درجة اخذنا فضل
القطر على وتر تمامه اعني وتر الثلث حصل [illegible] سادسة رفعناه
بمرتبة واحدة واخذنا جذر الحاصل فكان [illegible] سادسة وهو وتر
نصف السدس اعني وتر ل درجة وقد مر ايضا انه اذا اخذ جذر مجموع مربع
ربع القطر ومربع نصف القطر ونقص من ذلك الجذر ربع القطر حصل وتر العشر
وكان مربع ربع القطر [illegible] مرفوع مرة ومربع نصف القطر مرفوعا مرتين مجموعهما
[illegible] مرفوع مرة اخذنا جذره فكان [illegible] سادسة وبعد نقصان
ربع القطر عنها بقي [illegible] سادسة وتر العشر اعني لو درجة
وايضا قد مر انه اذا نقص مربع وتر القوس المعلوم من مربع القطر بقي مربع وتر تمام
تلك القوس الى النصف وانه اذا كان قوسان مختلفان معلومتا الوترين وضرب
وتر القوس العظمى في وتر تمام القوس الصغرى وضرب وتر القوس الصغرى
في وتر تمام القوس العظمى ونقص الحاصل الثاني من الحاصل الاول وقسم الباقي على القطر
يخرج وتر الفضل بين القوسين فنقول كان مربع وتر لو درجة [illegible]
[illegible] سادسة نقصناه من مربع القطر اعني اربع مرفوعات مرتين بقي
[illegible] سادسة اخذنا جذره فكان [illegible] سادسة
وهو وتر تمام لو درجة وايضا مربع وتر ل درجة على ما مر [illegible]
خامسة نقصناه من مربع القطر بقي [illegible] خامسة جذره
[illegible] سادسة وهو وتر تمام ل درجة ثم ضربنا وتر لو درجة في وتر



حصل وتر ستة درجات

تمام ک درجة حصل اماکح بو ما بو لد تر خامسة وضربناه وترک درجة فی وتر تمام

لو درجة حصل یط کح لد نه لح وذلک خامسة نقصنا الحاصل الثانی من الحاصل

الاول بقی نه لح لح نه مح نو کح خامسة قسمناه علی القطر خرج وتر ست درجات

ولو معطاة وبطح لو ل سابعة اذا تمهد هذا فلنفرض لبیان المطلوب قوس

ا ب ح د ستة درجات و ا ک

وترها المعلوم ونقسمها بثلاثة اقسام متساویة علی نقطتی ب ح ونصل اوتار ا ب

ب ح ح د ا ح ب د ونخرج عمود ب ه علی ا ح فنصفه علی ه لان فی مثلثی ا ب ه

ح ب ه ضلعی ا ب ب ح متساویان بالفرض وکذا زاویتا ب ا ه ب ح ه د ب ه

مشترک فبالسادس والعشرین من اولی الاصول یکون ا ه مساویا له ح د المطلوب

معرفة وتر ا ب فنفرضه شیئا وقد بیّنا فیما تقدم انه اذا کان قوسان ثبتا وبتان

معلوما الوتر واردنا معرفة وتر مجموعهما فیقسم مربع احدهما علی القطر وینقص

مربع خارج القسمة عن مربع احد الوترین المعلومین لیبقی مربع ا ه نصف

الوتر المجهول فاذا کان ا ب شیئا یکون مربعه مالا واذا قسم علی القطر وهو

مرفوعان مرة خرج مقدار ب ه نصف دقیقة من مال اعنی ل ثانیة من

مال فیکون مربعه ثالثة من مال مال فاذا نقصناه من مربع ا ب بقی مربع ا ه مالا

واحدا الا ثالثة من مال مال ومربع ا ه ربع مربع ا ح بالرابع من ثانیة الاصول

فیکون مربع ا ح اربعة اموال الا ثانیة من مال مال وبالشکل الثانی من الکتاب

کان سطح ا ح فی ب د اعنی مربع ا ح مثل مجموع سطح ا ب فی ح د وسطح ب ح

فی ا د وکان ا د علی ما استخرجنا ولو معطاة بطح لو ل سابعة والحاصل

من ضرب ب ح الذی هو شیء فی ا د هو ولو معطاة ح لو ل سابعة شیئا وسطح ا ب

فی ح د مال فاذن اربعة اموال الا ثانیة من مال مال تعدل مالا وهذا العدد من

الاشیاء ومن قواعد الجبر والمقابلة انه اذا کان فی احد المتعادلین استثناء احذف

ویزاد مثل المستثنی علی المعادل الاخر ویسمی هذا العمل بالجبر فیصیر اربعة اموال

معادلة لمال وثانیة من مال مال وهذا العدد من الاشیاء وایضا من قواعد

هذا العلم ان المشترک فی المتعادلین یحذف ویعمل بالباقی ویسمی هذا العمل

بالمقابلة فعلی هذا یکون ثلاثة اموال معادلة لثانیة من مال مال وهذا العدد

اربعة اموال الا ثانیة من مال مال

تعدل

مالا ولو معطاة ... شیئا

من الاشياء ثم رددنا اجناس المتعادلين الى الثلث فصار مال مال واحد معادلا
لعشرين ثالثة من مال مال وثلث عدد الاشياء هي ب ه لو كب نط مب لح ذ سابعة
وهذه الاجناس المستعملة في هذا العلم على نسبة واحدة كما تقرر هناك
فاذا اخذنا سنخط بمرتبة صار شيء واحد معادلا بعشرين ثالثة من
مكعب ولهذا العدد اعني ب ه لو كب نط مب لح ه سابعة فانتهى العمل
الى شيء يعدل لعدد وهي ليست من المسايل الست المشهورة لكن لا يخفى
انه اذا حصل عدد يكون التفاوت بينه وبين ثلث العدد المذكور بعشرين
ثالثة من مكعبه كان ذلك العدد هو المطلوب المجهول فلتحصيل ذلك
العدد اخذنا مكعب ثلث العدد المذكور فكان ط ى ه ح ح نب ه لط سابعة
ضربناه في ك ثالثة حصل ح كط كا ب لو سابعة زدناه على الثلث العدد
المذكور بلغ ب ه لط لو ط د امو سابعة اخذنا مكعبه فكان ط ماح لو لب
لح ط سابعة ضربناه في ك ثالثة حصل ح ح مب لو ه سابعة ضربناه
في ثلث العدد المذكور حصل ب ه لط لو كه لح كط م اخذنا مكعبه فكان ط ماح
لط ه لو لح ه سابعة ضربناه في ك ثالثة حصل ح ح مت لو كط لط سابعة
زدناه على ثلث العدد المذكور حصل ب ه لط لو لب كط لح كط سابعة مكعبه
ط ماح لط كط ط ما سابعة ضربناه في ك ثالثة حصل ح ح مت لو نط
سابعة زدناه على ثلث العدد المذكور حصل ب ه لط لو لب كط لح لب سابعة
وهو الشيء المجهول اعني وتر درجتين لانا اذا اخذنا مكعبه وضربناه في ك ثالثة
وزدنا الحاصل على ثلث العدد المذكور حصل هذا العدد بعينه فنعلم ان هذا
العدد هو العدد الذي اذا جمع عشرون ثالثة من مكعبه مع ثلث العدد المذكور
حصل المطلوب واستخراج وتر الجزئين بهذا الطريق منقول عن السلطان
الاعظم الغ بيك روح الله روحه ثم انا نستخرج بالطريق المذكور وتر جزء
واحد ووتر نصف جزء ليكون دستورا لمن اراد تكميل جدول الوتر على التحقيق
فنقول كان مربع وتر الجزئين ح لح ط ب ه ط ماح ما سابعة نقصناه من مربع القطر
بقي مربع وتر تمام الجزئين ح ط ه لو ود ح كا ط سابعة اخذنا جذره فكان
انط لح ا لد ت ه ما خ وكان فضل القطر عليه ما ا ه ح ه كد ه لح ح سابعة

زدناه

اخذ مكعب ثلث عدد مذكور	[illegible]
حصل	[illegible]
ضرب في ۲۰ ثالثة حصل	[illegible]
زدناه على الثلث المذكور	[illegible]
صار	[illegible]
اخذنا مكعبه كان	[illegible]
ضرب في ۲۰ ثالثة صار	[illegible]
زدناه على ثلث العدد المذكور صار	[illegible]
اخذنا مكعبه كان	[illegible]

اذا اشيا [illegible]

شيء واحد معادل ۲۰ ثالثة مكعب و [illegible]

زدناه على ثلث العدد

اما عمل گذشته بجهة استخراج وتر قوس دیگر

رفعناه بمرتبة واخذنا جذره فخرج وتر القوس التي هي جزء واحد آب مه ط
ما م لح ح ط وت سابعة نقصنا مجذوره عن مربع القطر بقي ح ط ح ح بد مت
ت مه ما لح سابعة اخذنا جذره وهو وتر تمام جزء واحد فكان انطنط قح
لح ح قح بد طم سابعة نقصناه من القطر بقي با با لو كو نز ما ه ما سابعة
رفعناه بمرتبة واخذنا جذره فكان با لا لد اه كح بح لب كط سابعة وهو وتر نصف
جزء واذا عرف وتر نصف جزء يمكن معرفة جميع الاوتار بالطريق المذكور واعلم
ان ما ذكره من انه ليس الى معرفة ثلث القوس المعلومة الوتر طريق معناه انه لا يمكن
استعلام وتر ثلث القوس من وتر تلك القوس تدلنا في ما اذا كان وتر الثلث
معلوما من جهة اخرى كما في وتر اثني عشر ووتر ستة وثلثين فتامل قوله
لا يخالفه المقادير المحصلة يعني انه اذا علم وتر جزء واحد يعلم منه وتر جزئين
وكذا ما فوقها الى نصف الدور وقد حصلنا فيما تقدم مقادير اوتار معينة كالربع
والخمس وعشرها فمقادير الاوتار المحصلة على الوجه الذي تقدم لا يخالف مقادير
تلك الاوتار بالوجه الذي حصل من وتر الجزء الاول قوله فيكون ح د ا د متساويين
وذلك لتساوي زاويتي ح ب د آ ب المستلزم لتساوي قوسيهما المستلزم لتساوي
وتريهما بشكل الخامس والعشرين والثامن والعشرين من ثالثة الاصول واما ان
ح ه اطول من ه آ فلانه بين اقليدس في الثالث من سادسة الاصول انه اذ
نصفت زاوية مثلث بخط كان نسبة احد قسمي الوتر الى الاخر كنسبة احد
ضلعيها الى الاخر على الولاء وح ب اطول من ب آ بالفرض فيكون ح ه اطول
من ه آ واما ان عمود د ر ينصف ح آ فلان في مثلثي ح د ر آ د ر زاويتي
ح آ حادتان متساويتان فلا يمكن وقوع العمود خارج المثلث اذ يلزم وقوع قائمة
ومنفرجة في مثلث فاذا وقع داخل المثلث وحصل المثلثان المذكوران
وفيهما حادتان متساويتان وقائمتان ود ر مشترك بينهما فبالسادس والعشرين
من اولى الاصول يتساوي ح ر ر آ وايضا مربعا ح د د آ المتساويان يساوي
احدهما مربعي ح ر ر د والاخر مربعي آ ر ر د بشكل العروس ونسقط مربع
ر د المشترك يبقى مربعا ح ر ر آ متساويين واما ان آ ر اطول من د ه فلان
زاوية د ه آ منفرجة اذ هي اعظم من داخلة د ر ه القائمة فبالتاسع عشر

من اولى الاصول يكون ضلع اء اطول من ه ء وزاوية ء ر ه قائمة فيكون ر ه

اعني ر ه اعظم من ر د وايضا لشكل العروس مربع اء يساوي مربعي ء ر د ا ومربع

ر ه يساوي مربعي ر ء ر ه ومربع ا ء اعظم من مربع ر ه فيلزم ان يكون ا ء

اطول من ه ر وهو من ز ء وهو المطلوب قوله فاذن نسبة المثلث الى المثلث

اصغر من نسبة القطاع الى القطاع توضيحه ان نسبة قطاع ر ه ط الى ر ه ح

اعظم من نسبة مثلث ر ه ز الى قطاع ر ه ح فان نسبة اعظم المقدارين

الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما اليه بالثامن من خامسة الاصول ومثلث

ر ه ا اعظم من قطاع ر ه ح فنسبة مثلث ر ه ا الى قطاع ر ه ح اعظم من نسبة

الى مثلث ر ه ا فان نسبة مقدار الى اصغر المقدارين اعظم من نسبته الى اعظمهما

بالشكل المذكور فنسبة قطاع ر ه ط الى قطاع ر ه ح اعظم من نسبة مثلث ر ه ز

الى مثلث ر ه ا فان النسبة التي هي اعظم من نسبة هي اعظم من بالتي يكون

اعظم من الثالثة فنسبة المثلث الى المثلث اصغر من نسبة القطاع الى القطاع

ونسبة المثلثين كنسبة قاعدتيهما اعني ر ه ا بالشكل الاول من سادسة

الاصول ونسبة القطاعين الكائنين من دائرة واحدة كنسبة قوسيهما

اذ مساحة كل منهما تحصل من ضرب نصف القطر في نصف قوسيهما كما تبين في

علم المساحة ولا شك ان نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب

الاخر الى الواحد فنسبة قطاع الى نصف قوسه كنسبة نصف القطر الى الواحد واذا

كان نسبة القطاعين كنسبة نصفي قوسيهما كان نسبتهما كنسبة القوسين لان

نسبة الاضعاف كنسبة الانصاف ونسبة القوسين كنسبة زاويتيهما بالشكل الاخير

من سادسة الاصول فيلزم ان يكون نسبة ر ه الى ه ا اصغر من نسبة زاوية

ط ر ه الى زاوية ه ر ح وبالتركيب وهو اخذ نسبة مجموع المقدم والتالي الى التالي

يكون نسبة ر ا الى ا ه اصغر من نسبة زاوية ر ا الى زاوية ه ر ا ولا شك انه

اذا اضعف المقدمان في النسبتين لا يتغير النسبة لان نسبة الاضعاف كنسبة

الانصاف وحر ا ضعف ر ا اعني مقدم النسبة الاولى وزاوية حر ا ضعف زاوية

ر ا مقدم النسبة الثانية فيكون نسبة حر ا الى ه ا اصغر من نسبة زاوية

حر ا الى زاوية ه ر ا وبالتفصيل وهو اخذ نسبة فضل المقدم على التالي الى التالي نسبة

الى ه ا

فاذا فرضنا ان القطاعات من دائرة واحدة وقطر الدائرة لكل قطاع واحد بعينه ولزم منه ان يكون نسبة القطاع الى نصف قوسها مساوية فعلم ان نسبة كل قطاع الى نصف قوسه واحدة بعينها اذ هي نسبة قطر الى الواحد وحينئذ صارا ربعة متناسبة هكذا

قطاع	نصف قوسه	قطاع	نصف قوسه
١٢	٤	٩	٣

والمبدل هكذا النسبة قطاع الى قطاع كنسبة نصف قوس قطاع اول الى نصف قوس قطاع ثاني فنسبة قطاع الى قطاع كنسبة الى

١٢ ٩ ٤ ٣

١٢ خيرالله

الى ه آ اصغر من نسبة زاوية ح ز ب الى زاوية ب د ا وكان نسبة ح ه الى ه ا كنسبة
ح ب الى ب ا ولنسبة زاوية ح ز ب الى زاوية ب د ا كنسبة قوس ب ح الى قوس ب ا
فاذن نسبة وتر ح ب الى وتر ب ا اصغر من نسبة قوس ح ب الى قوس ب ا وهو المطلوب
ولا يخفى ان هذا المطلوب لا يتم بدون شيء من هذه المقدمات وا علم ان اقليدس
بين التركيب والتفصيل في النسب المساوية ولم يبين ذلك في النسب المتفاوتة لكن بيانهما
سهل باستعانة اشكال المقالة الخامسة من كتابه كما لا يخفى على المتفطن ومع ذلك
فقد بينه المحرر بالفعل في صدر تحرير كتاب الكرة والاسطوانة لارشميدس
ثم ان الشارح الفاضل ذكر هنا برهانا آخر على المقدمة المذكورة فلنورده ههنا
تقريبا ليكن ا ب وتر قوس ا ح ب و ح ب وتر قوس ح ب فننصف قوس ا ح
على د ونخرج د ه موازيا لا ب ذ ا د ب متشابهان لتوازي الخطين فقوس د ح ه مساوية
لقوس ح ه ب و د ه مساو لـ ح ب ونخرج من ز المركز عمود ز ح على ا ب ونخرجه
فيكون عمودا على د ه الموازي له ايضا وتنصف كل منهما بالثالث من ثالثة الاصول
ونصل ا د ونخرجه مع العمود حتى يلتقيا على ل ونصل د ز ا وقطاع ا د ز اعظم
من مثلث ا د ز وقطاع ز د ح اصغر من مثلث ز د ل فيكون ما ذكر نسبة مثلث
ا د ز الى مثلث ز د ل اصغر من نسبة قطاع ا د ز الى قطاع ز د ح وبالتركيب
نسبة مثلث ا ل ز الى مثلث ز د ل اعني نسبة ا ل الى د ل اصغر من نسبة قطاع ا ز ح
الى قطاع ز د ح اعني نسبة زاوية ا ز ح الى زاوية د ز ح ونسبة ا ل الى د ل
كنسبة ا ح الى د ط لان مثلثي ا ل ح د ل ط متشابهان وا ح نصف وتر ا ب
و د ط نصف وتر د ه المساوي لـ ح ب فنسبة نصف وتر ا ب الى نصف وتر ح ب
اصغر من نسبة قوس ا د ح نصف قوس ا ح ب الى قوس د ح نصف قوس
ح ب وكذلك نسبة الجميع الى الجميع وهو المطلوب ولا يخفى ان البيان على هذا
الوجه لا يجري فيما اذا كان الوتران لقوسين اعظم من النصف او قوس الوتر
الاصغر حينئذ اعظم من قوس الوتر الاعظم فلا يتم البيان بهذا الوجه لكن
هذا القدر كاف في بيان ما قصده بطلميوس وهو استخراج جزء واحد
بالتقريب واما البيان المذكور في الاصل فجار في جميع الصور كما لا يخفى
على المتامل قوله فاذن ح ا اقل من مثل وثلث ب ا انما كان قوس ب ا

خمسا واربعين دقيقة وثلثه خمسة عشر فقوس اح يكون اكثر من قوس اب
بثلث قوس اب لنسبتا وتري اصغر من نسبة القوسين فيكون وتر ح ا اقل من
مثلث وتر ب او نكته وكان وتر اب الحساب الذي هو ح وثلثه
اب حم لكنه لو يعتبر التوالت فلذلك قال هو اقل من اب حه وكان الاولى
ان يقول هو اقل من اب نا لا لان الكسر اذا زاد على النصف يوخذ واحدا وايضا
فرض خط اب وتر جزء واحد واح وتر جزء ونصف ونسبة الوترين اصغر
من نسبة القوسين وقوس حا مثل ونصف قوس اب فيكون وتر حا اقل
من مثل ونصف ب ا ويلزم ان يكون وتر اب اكثر من ثلثي وتر اح وكان وتر اح
بالحساب المقدم اله فيكون ثلثاه اب ح فلما كان وتر جزء واحد اقل من
اب د بالاعتبار الاول واكثر منه بالاعتبار الثاني علم ان التفاوت قليل فاخذ
وتر الجزء الواحد اب د وقد يقال التفاوت بين الاعتبارين اربعون ثلثة
وقضية الحساب تقتضي ان ينصف ذلك وتر او النصف على الاقل
وينقص من الاكثر ليتساويا ولا يفعل كذلك فيبقى الكسر الزايد ثلث ثانية فلم
يعتبر لان الكسر اقل من النصف قوله وبعد ذلك يتم ما بطريق المذكورة يحصل
ساير الاوتار فانه اذا عرفت وتر جزء واحد يعرف منه وتر جزين وبعد
ذلك يعرف وتر ثلاثة اجزاء بالقاعدة المذكورة في الشكل الخامس وقس على بعد
قوله الى خمسة واربعين سطرا قد جرت عادت الحساب من المنجمين انهم يقسمون
الجداول في التقاويم وغيرها الخمسة عشر قسما في الطول لجرمي بطلميوس على
ذلك لكنه كتب في كل قسم ثلاثة اسطر من الاوقام اذ الاكثر يجعلها متداخلة
والاقل يجعلها متفرقة فلرعاية التعادل اختار ذلك قوله ونا انهاها على الجزء
من ثلثين اعلم ان فضل كل قوس من القسي الموضوعة في الجدول على
القوس التي تقدمها ثلاثون دقيقة ونسبتها الى تفاضل ما بين سطري الوترين كنسبة
فضل القوس المطلوبة اوتر على القوس الموضوعة في الجدول الى فضل حصة القوس
المطلوبة على حصة القوس الموضوعة فرعاية قاعدة الاربعة الاعداد المتناسبة
تقتضي ان يضرب تفاضل ما بين سطري الوترين في فضل القوس المطلوبة
اوتر ويقسم الحاصل على الثلثين ليخرج حصة ذلك الفضل ثم يزاد تلك الحصة

ليحصل سطح الوتر على المطلوب

على السطر الموضوع في الجدول لتحصل حصة القوس المطلوبة لكن بطلميوس لاجل
السهولة قسم تفاضل ما بين سطري الوترين في كل مرتبة على ثلثين و وضع
خارج القسمة وهو حصة دقيقة واحدة في الجدول فاذا ضرب الفضل بين القوس
المطلوبة الوتر والقوس الموضوعة في الجدول في حصة الدقيقة الواحدة وزيد الحاصل
على السطر الموضوع لحصل المطلوب من غير احتياج الى قسمته على ثلثين فيكون
اسهل وانما قال هو حصة دقيقة واحدة بالتقريب لانه كما ان تفاضل حصتي
جزئين لا يساوي تفاضل حصتي جزئين آخرين كذلك تفاضل حصتي دقيقتين
لا يساوي تفاضل حصتي دقيقتين آخرتين والموضوع في الجدول مبني على ان تفاضلات
ما بين حصص الدقايق متساوية وذلك على سبيل التقريب والمساهلة اذ التفاوت
في غاية القلة قوله ان امكن اصلاحه ورد للاصلاح ثلاثة طرق احدها ان يعرف من
وتر ضعفه ذلك الوتر وهو المذكور في الشكل الرابع والثاني ان يعرف من وتر تمام
تلك القوس وهو المذكور في آخر الشكل الاول والثالث ان يعرف ذلك من وتر
الفضل بينها وبين قوس معلومة الوتر وهو المذكور في الشكل الثالث وههنا طريق
آخر وهو ان تقسم القوس بقسمين معلومي الوتر ويعرف من وتري القسمين وتر
تلك القوس وهو المذكور في الشكل الخامس في معرفة الجيوب قوله جيب القوس
هو نصف وتر ضعفها الجيب كلمة هندية وقال ابو الريحان ان الوتر يسمى بالهندية
جيبا ونصفه جيبا ولكن الهند لما لم يستعملوا الاوتار بل استعملوا انصافها اعني
الجيوب اطلقوا اسم الكل على النصف تخفيفا في اللفظ وفي الاصطلاح هو نصف
وتر ضعف القوس والمراد ان كل قوس له وتر منتصف ذلك الوتر يكون جيبا نصف
القوس وهذا التعريف لا يشمل جيوب القسي التي هي اعظم من النصف اذ لا ضعف
لها لكن يقال ان جيب قوس اعظم من النصف هو بعينه جيب تمامها الى الدور وهذا
التمام اقل من النصف فبهذا الاعتبار يدخل في التعريف واما التعريف المستفاد من قوله
وكل عمود يخرج من احد طرفي قوس الى آخره فهو شامل للجميع لكن يرد على ظاهره ان
العمود الخارج من طرف القطر عليه يلزم ان يكون جيبا لنصف الدائرة ويمكن دفعه
بان من المعلوم ان ليس لنصف الدائرة جيب فلا حاجة الى الاحتراز عنه والاظهر
ان يزاد في التعريف قيد آخر وهو قولنا داخل الدائرة اي ان يكون ذلك العمود داخل الدائرة

قوس نصف دايره

والعمود الخارج من طرف القطر عليه يكون مماسا فيلزم ان يكون جيبا لنصف الدائرة
ويمكن دفعه بان من المعلوم ان ليس لنصف الدائرة جيب فلا حاجة الى الاخراج
خارج الدائرة على ما يستفاد من ثالثة الاصول قوله بل حاله من نصف القطر حال وتر
من القطر الوتر يزداد الى ان يصير قطرا والجيب يزداد الى ان يصير نصف قطر
وايضا مربع القطر يساوي مربع وتر قوس مع مربع وتر تمامها الى نصف الدور ومربع
نصف القطر يساوي مربعي جيب قوس وجيب تمامها الى الربع وايضا ليس لكل الدور
وتر وكذلك ليس لنصف الدور جيب قوله فهو جيب قوس ب ا هذا بالنظر
الى التعريف الثاني للجيب ظاهر واما بالنظر الى التعريف الاول فنقول ان ب ه اذا
اخرج حتى يصير وترا كان منصفا بخط د ه بالثالث من ثالثة الاصول فكذا قوسه
بالتاسع والعشرين من تلك المقالة فيكون ب ه نصف وتر ضعف قوس ا ب وكذا
في جيب ب د واما كان ب ز مساويا له لان ح ب ه عمودان على ه د وكذا ب د
على ح ه فاضلاع سطح ب ه د ز متوازية بالتاسع والعشرين من اولى الاصول
فيكون كل متقابلين منها متساويين بالرابع والثلثين من تلك المقالة واما ان نصف
القطر يقوى على جيب القوس وجيب تمامها فلان في مثلث ب ه د ب د نصف القطر
و ب ه جيب قوس ا ب و ه د مساو لجيب تمامها اعني ب ز وزاوية ه قائمة
فبشكل العروس يكون مربع ب د كمربعي ب ه ه د قوله وجيب الثلث والسدس
واحد وذلك لان مجموع الثلث والسدس نصف الدور وجيب كل قوس وجيب
تمامها الى نصف الدور واحد اذ قطر واحد يمر بطرف القوس وجيب كل قوس
وبطرف تمامه وعمود الجيب يخرج من الفصل المشترك بينهما على ذلك القطر
واما ان جيبهما جذر ثلاثة ارباع مربع نصف القطر فلانه قد بين المحرر في
آخر الشكل الحادي عشر من رابعة عشر الاصول ان العمود الخارج من مركز
الدائرة الى وتر الثلث ربع القطر وثبت في الرابع من ثانية الاصول ان مربع الخط
اربعة امثال مربع نصفه ولا شك ان ربع القطر نصف نصف القطر ونصف
القطر الواصل بين مركز الدائرة وطرف ضلع المثلث يقوى على العمود المذكور ونصف
وتر الثلث الذي هو جيب الثلث والسدس فاذا نقص مربع ربع القطر اعني
مربع العمود المذكور عن نصف القطر بقي مربع نصف وتر المثلث اعني ثلاثة

أي الواصل من مركز الدائرة و وتر الثلث ١٢

اربع



ارباع مربع نصف القطر وهو المطلوب وكانه اراد ان يستخرج جيب الثلث

والسدس بلا استعانة الوتر والا فقد سبق طريق استخراج وتر الثلث ونصفه يكون

جيب الثلث والسدس معا قوله وجيب الربع نصف القطر ولذلك جيب ثلاثة

الارباع قوله وجيب الثمن جذر نصف مربع القطر لا شك ان جيب الثمن نصف

وتر المربع وقد مر في مباحث الوتر ان مربع ضلع المربع ضعف مربع نصف القطر ومربع

نصف ضلع المربع ربع مربع ضلع المربع فاذن مربع جيب الثمن يكون نصف مربع نصف

القطر وبذلك يظهر المطلوب قوله وجيب نصف السدس يكون نصف نصف

اي ربع القطر قوله وجميع ذلك معلوم مما تقدم في الاوتار وقد استخرجنا فيما تقدم

وتر الثمن فنصفه يكون جيب نصف الثمن وكذا وتر اثنى عشر ضلعا اي وتر ثلاثين

جزءا فنصفه يكون جيب خمسة عشر جزءا وكذا وتر خمسي الدائرة فنصفه

يكون جيب خمس الدائرة وكذا وتر ثلاثة اعشار الدائرة اعني مائة وثمانية

اجزاء فنصفه يكون جيب اربعة وخمسين جزءا وتبين مثل ما مر ان ه ط

على د مقسوم بنسبة ذات وسط وطرفين توضيحه ان خط ه د نصف على

ر وزيد فيه د ط فبالسابع من ثانية الاصول يكون سطح ه ط في ه ط مع مربع

د ر مساويا لمربع ر ط ومربع ر ط اعني مربع ر ح يساوي مربعي ر ه و ه ح وبعد

القاء مربع ر د المشترك يبقى سطح ه ط مساويا لمربع ه د الذي يساوي

ه ح فخط ه ط مقسوم على د على النسبة المذكورة فد ط نصف وتر العشر لتوضيحه

نعيد الشكل المورد في الاصل ونصل ب ه ونجعل ه ك مساويا له ب

ونصل ب ك فهو ضلع المخمس لما مر في الشكل الاول من هذا الكتاب

وفي مثلث ه ب د خط ر ح نصف كلا من ضلعي د ه د ب فهو

موازل ه ب بالثاني من سادسة الاصول

فيكون مثلثا د ر ح د ه ب متشابهين

نسبة ر ح الى ه ب كنسبة د ب الى د ح

فر ح نصف ه ب فر ط ايضا نصف ه ب

فر ط ايضا نصف ه ك وكان ه ر د متساويين ود ط ط ك ايضا كذلك ط

ح ايضا يوازي ك ب فلمثل ما ذكرنا يكون ح ط نصف ب ك فظهر ان د ط جيب

نصف العشر وان طرح جيب العشر وهو المطلوب حسابه كان ربع القطر آ مربعه

ب يه و دثمن القطر له مربعه ح مه مجموع المربعين ح ح احذنا جذره مكان

لح لب ح لفضل عنه ثمن القطر بقي ح لب ح وهو جيب نصف العشر اعني جيب

ح جزءا وكان مربعه و مح مو لب جمعناه مع مربع ربع القطر حصل ح مح مو كب

جذره له يو ب وهو جيب العشر اعني لو جزءا اقول وللبيان وجه آخر

فليكن دائرة ا ب ح د على مركزه وقطرها ا ه ح فنقسم آ ه على ح بنسبة

ذات وسط وطرفين بالشكل الثالث

من سادسة الاصول فيكون ا ح الاطول

ضلع المعشر كما بينه محرر في آخر الشكل

الثالث عشر من ثالثة عشر الاصول وننصف آ ه على ز ونزيد مثل نصف ا ح على ه ر

فيصير مثل ه ط فيكون د ط مثل نصف مجموع ضلعي المسدس والمعشر ونخرج

عمود ط د على القطر ونخرجه من الطرفين الى ب د فيكون ب د ضلع المخمس

بعكس الشكل الاول من رابعة عشر الاصول فيكون د ط نصفه جيب المعشر

واذا نقصنا ربع القطر من ه ط بقي نصف وتر المعشر اعني جيب نصف العشر

وهو المطلوب وطريق العمل ان نزيد ربع مربع نصف القطر على ذلك المربع

ونأخذ جذر الحاصل وينقص منه ربع القطر يبقى ضلع المعشر وبرهان العمل يستفاد

من الخامس من ثالثة عشر الاصول فيصير نصفه اعني جيب نصف العشر

معلوما ثم نجمع نصف ضلع المعشر مع ربع القطر وننقص مربع الحاصل من مربع نصف

القطر يبقى مربع جيب العشر وله ما الاول وهو ان ه ز جيب لقوس ب ح ونوضحه

ان عمودي د ز د ه قد نصفنا وتري ا ط ا ح بالثالث من ثالثة الاصول فيكون ه ز

موازيا لح ط بالثاني من سادسة الاصول فيكون زاويتا ا ه ز ا ح ط الداخلة والخارجة

متساويتان بالتاسع والعشرين من اولى الاصول وكذلك زاويتا ا ز ه ا ط ح

فمثلثا ا ه ز ا ح ط متشابهان بالرابع من سادسة الاصول فنسبة ه ز الى ط ح

كنسبة آ ه الى ا ح وآ ه نصف ا ح فيكون ه ز نصف ط ح ثم ان عمودي د ه د ز

الاخراج نصفا قوسي ا ب ح ا ح ط بالتاسع والعشرين من ثالثة الاصول

فقوس ط ح يكون ضعف المجموع قوسي ا ب ا ح هذا في الشكل الرابع واما في الشكل

الثالث

الثالث فلان قوس ط ح يساوي قوس ا ح وا ب يساوي ب ح فقي قوس ط ح يكون مقدار ا ب ب ح ح م معًا فيكون في قوس ص ح مقدار ح ب مرتين واذا كان قوس ح ط ضعف قوس ح ب كان نصفه و زح ط جيب القوس ح ب و هو المطلوب قوله واما الثاني وهو ان جيب ب د معلوم فلانه قد تبين ان د ه و د عمودان على ا ح ا ط فاذا وصل ا د ورسم عليه دائرة تمر بنقطتي ه د بعكس الشكل الثلاثين من ثالثة الاصول ففي ذي اربعة اضلاع ا ه د د جميعا ا ه ا د معلومان وا د نصف القطر معلوم واذا انقص كل من مربعي ا ه ا د عن مربع نصف القطر يبقى مربعا د ه د د فهما ايضا معلومان فيصير بالشكل الثاني ه د معلوما وهو المطلوب وذكر الشارح في بيان معلومية ده د د ان وتري ا ه ا د من الدائرة الصغرى معلومان فكذا وترا تماميهما لما عرفت من ان القطر يقوى على وتر القوس وعلى وتر تمامها الى النصف ثم قال والتحقيق ان ا ه ا د وان كانا معلومين لكن باعتبار ان ا د ستون اذ هو نصف قطر الدائرة العظمى وا د اذا اعتبر بالنسبة الى الدائرة الصغرى صار مقدارهما ضعف ما كان اولا فح يبقى مربع كل منهما من مربع ا د قطر الدائرة الصغرى ويوخذ جذرا الباقيين فيصير د د ه معلومين بالاجزاء التي بها ا د مائة وعشرون ولا يخفى ان ما ذكرناه اظهر واقرب الى الصواب لا يحتاج فيه الى التكلف المذكور وطريق العمل ان ينقص مربع كل من الجيبين المعلومين من مربع نصف القطر ويجذر الباقي الاول هو المحفوظ الاول ويجذر الباقي الثاني هو المحفوظ الثاني ويضرب جيب القوس الاولى في المحفوظ الثاني وجيب الثانية في المحفوظ الاول ويجعل المجموع الحاصل منحطا بمرتبة ليحصل جيب المجموع لمعرفته جيب الفضل ان انقصنا مربعي الجيبين المعلومين من مربع نصف القطر فيجذر الباقي من مربع جيب القوس الصغرى هو المحفوظ الاول ويجذر الباقي الاخر هو المحفوظ الثاني ثم يضرب جيب القوس الصغرى في المحفوظ الثاني وينقص الحاصل من مضروب جيب القوس العظمى في المحفوظ الاول ويجعل الباقي منحطا بمرتبة ليحصل جيب الفضل بين القوسين اقول وللبيان وجه اخر فليكن دائرة ا ب ح ء على مركز ه وا ب ب ء قوسين متساويين ونصل ا ء ونخرج من ه عمود ه ح عليه ونخرجه الى ب فبقوة ثالثة الاصول يكون ا ح ح ء جيبي قوسي ا ب ب ء و ه ح جيب تمام كل منهما كما مر في الشكل الاول

تا سابق عمل مشترک بود در استخراج جیب فضل قوسین وجیب مجموع وار قول وجذر الباقي تا ... عمل معینه در جیب مجموع القوسین میگوید که شکل چهارم که ان در مجسطی مرقوم است ۱۲ حرره

اقول هذا الباقي المعلوم على ما تقرر في المقدمة الثانية هو مضروب ... قد ر الجیب المجهول في ا ح نصف القطر المعلوم وقد تقرر عنده انه اذا كان المسطح معلوما واحد الطرفين مجهولا فيقسم المسطح على المعلوم ليخرج المجهول ولما كان ... في هذا المقام ا د هو ستون ... فكان قسمة ... ملاحظة المعلوم ... ۱۲ حرره

من الاشكال السود ونصل ه ز ونخرج من ا
عمود ا م عليه وهو جيب قوس ا ز ومثلثا ا ز م
ز ه ح متشابهان بسبب اشتراك زاويتي
ز وقيام زاويتي م ح فنسبة ا ز الى ا م ضعف
كنسبة ز ه الى ح ه فيصير ا م معلوما وان اختلف القوسان كقوسي ا ب ب ج
نصل ه ج ونخرج عمود ج ر على ه ب وهو جيب ب ج وعمود ا ك على ه ج وهو جيب
ا ج وعمود ز ل عليه وهو جيب ز ج فنقول مثلثا ر ه ج ه ح ط متشابهان
بسبب اشتراك زاوية ه وقيام زاويتي ر ح فنسبة ر ه الى ح ه كنسبة
ج ر الى ط ح وكل من ه ح جيب تمام قوس ا ب و ر ج جيب قوس ب ج و ز ه
جيب تمام ب ج معلوم فيصير ط ح معلوما ونزيده على ا ح جيب ا ب ليصير ا ط
معلوما وايضا مثلثا ا ك ط ج ح ر متشابهان لان زاويتي ا ط ك ر ج ه متساويتين
لتوازي ر ج ح ط وزاويتا ر ك قائمتان فنسبة ا ط الى ا ك كنسبة ج ه الى ه ر
فيصير ا ك معلوما وايضا مثلثا ز ل ط ج ر ه متشابهان لتساوي زاويتي ط ج
وقيام زاويتي ل ر فنسبة ز ل الى ز ط كنسبة ر ه الى ج ه فيصير ز ل معلوما
وهو المطلوب اما طريق العمل فنقول ان تساوى القوسان فنضرب مجموع جيبهما
في جيب تمام احدهما فيحط الحاصل جيب مجموع القوسين وان اختلفا نضرب جيب تمام
القوس العظمى في جيب القوس الصغرى ونقسم الحاصل على جيب تمام القوس
الصغرى ونزيد الخارج من القسمة على جيب القوس العظمى فما بلغ نضربه في جيب
تمام القوس الصغرى فيحط الحاصل جيب مجموع القوسين ثم اذا اسقطنا الخارج
من القسمة المذكور عن جيب القوس العظمى ونضرب الباقي في جيب تمام القوس
الصغرى فيحط الحاصل جيب فضل العظمى على الصغرى قوله وبهذا الطريق
يعرف جيب الفضل العشر على نصف السدس وهو ستة انما ذكر هذا
لانه يحتاج الى ذلك في استخراج جيب جزء واحد كما سيجي فنقول
كان جيب نصف السدس ا ل مربعه له وفضل ربع نصف القطر عليه
مه حد وه بانزما وهو جيب تمام نصف السدس اعني جيب السدس
وكان وتر الخمس كما ص ع ل ج نصفه اعني جيب العشر يكون له كو

مربعه كـ ى مو لو فضل مربع نصف القطر عليه لط و لح كا اخذنا جذره

فكان مح لب وهو جيب تمام العشر ضربناه في جيب نصف السدس حصل

كد نو ند وضربنا جيب العشر في جيب السدس حصل ل لب لب ب نقصنا

الحاصل الاول من الحاصل الثاني بقي د و ح ب جعلناه منحطا بمرتبة حصل جيب

الفضل بين نصف السدس والعشر اعني ست درجات وهو المطلوب قوله وينصف

بنصف قطر د ح الواقع عليه عمودا يعني اذا اخرجنا من المركز عمودا على اب ينصف

على ر بالشكل الثالث من ثالثة الاصول واذا اخرجنا ذلك العمود الى المحيط تنصف

قوس اب على ح بالتاسع والعشرين من ثالثة الاصول قوله وهما على نسبة واحدة

يعني ان عمود ر ح موازٍ لعمود اه فيكون في مثلثي اه ب د ح ب لكون زاوية ب

مشترك وزاويتا ه ح قائمتين نسبة اب الى د ب كنسبة ه ب الى ح ب بالرابع

من سادسة الاصول وكان د ب نصف اب فيكون ب ح نصف ب ه قوله ولكن

د ه معلوم وذلك بالشكل الاول من الاشكال السود قوله وسطح ب ح المساوي

لمربع ب د توضيحه ان في مثلث ب د ه زاوية د قائمة وقد خرج منها عمود

د ح على وترها فبالثامن من سادسة الاصول يكون ب د وسطا في النسبة بين

ب ه ب ح فبالسابع عشر منها يكون سطح ب ح في ب ه كمربع ب د فاذا ضربنا

ب د نصف القطر في ب ح واخذنا جذر الحاصل يحصل مقدار ب د جيب

ب ح وهو المطلوب واما ثمرة العمل فهي ان يحصل جيب تمام القوس المعلومة

الجيب كما مر في اول المبحث وينقص من نصف القطر وينصف الباقي ويضرب

هذا النصف في نصف القطر ويؤخذ جذره فان كان الحساب بالدقائق والستيني

فلا حاجة الى الضرب يرفع الباقي بمرتبة ويؤخذ جذره فالجذر المذكور

هو جيب نصف القوس واقول لاستخراج جيب نصف القوس طريق اخر وبعد

لبيانه الشكل المورد في الاصل ونصل اه فلان زاوية ا ه د قائمة وكل من اه

معلوم بصيرد ه بل ب ه معلوما وزاوية اه ب ايضا قائمة وضربنا اه ه ب لمربع

اب بشكل العروس نصير اب بل نصفه

ب د معلوما وهو المطلوب والعمل

بهذا الطريق ان ينقص مربع الجيب

المعلوم عن مربع نصف القطر ويوخذ جذر الباقي وينقص من نصف القطر ويجمع
مربع الباقي مع مربع الجيب المعلوم ويوخذ جذر المجموع وينصف ذلك الجذر ليحصل
المطلوب قوله وبهذا الوجه يعرف جيب ثلاثة من جيب ستة ولما كان جيب
ستة اجزاء على ما استخرجناه قبل و لو ح مربعه نط كح ت نقصناه من مربع
نصف القطر بقي نط ء لط لح جذره لط م و نقصناه من نصف القطر بقي
نط م نصفناه و ربعناه بمرتبة صار ط ا ل جذره ح ح كه وهو جيب ثلاثة
اجزاء نقصنا مجذوره عن مربع نصف القطر بقي نط د ح ل جذره نط ه د
نقصناه من نصف القطر بقي ب د و نصفناه و ربعناه بمرتبة صار ب لح ب
جذره ا لد نه وهو جيب جزء ونصف نقصنا مجذوره عن مربع نصف
القطر بقي نط و لب جذره نط ح و نقصناه من نصف القطر بقي ب ا نه
نصفناه و ربعناه بمرتبة صار ب لو ا اخذنا جذره فكان م ح و هو جيب
ثلاثة ارباع جزء قوله ونخرج وتر ح ب حتى يلقى ا ء على ح وذلك لان زاوية
ا ء ح حادة ان كان قوس ا ح اقل من ربع وقايمة ان كانت ربعا واذا ديرت
حادة لان الزاوية الحاصلة من نصف القطر والمحيط حادة فبالاولى ان يكون
زاوية ب ح ء حادة واذا كان الامر على ما ذكرنا يلتقي الخطان جزما بالمصادرة
المشهورة وقد ظهر من ذلك ان قوس ا ب ح اذا كان اعظم من الربع لا يمشي
هذا البرهان فيه اذ زاوية ا ء ح يكون حينئذ منفرجة ولكن هذا لا يضر اذ الغرض
من بيان هذه المقدمة استخراج جيب جزء واحد ولا محالة يكون القوس اصغر
من الربع وايضا اهل العمل لا يستعملون جيب قوس اكثر من الربع فانه اذا كان
القوس اعظم من الربع واقل من النصف ما خذون تمامها الى النصف وان كانت
اكثر من النصف واقل من ثلاثة ارباع ينقصون النصف عنها ويأخذون
الباقي وان كانت اكثر من ثلاثة ارباع ينقصونها من الدور ويأخذون الباقي
وعلى التقادير يكون القوس اصغر من الربع ويسمون هذا العمل تنقيح القوس واما ما وقع
في كلام الشارح ان الالتقاء انما يجب اذا كانت القوس العظمى ما نصف دائرة
او اقل حتى اذا فرضت القوس الصغرى منطبقة عليها كانت القوس المفرزة منها
بسبب التطبيق اقل من النصف وذلك يوجب التقاء الخطين وفي على طلاقه

ليس بصحيح اذ يحتمل ان يكون زاوية اىح منفرجة بحيث يكون مع زاوية
ب ح ى اعظم من قائمتين فكيف يجب الالتقاء في جانبي اب وهو في غاية
الوضوح قوله لان نسبة قوس بح الى قوس اب كنسبة قطاع الخ توضيح
ذلك انه قد تبين في المساحة انه اذا ضرب نصف قطر القطاع في
نصف قوسه يحصل مساحته ونسبته حاصل مضروب احد المضروبين
كنسبة المضروب الاخر الى الواحد فنسبة كل قطاع الى النصف قوسه كنسبة
نصف القطر الى الواحد فبالمساواة ان نسبة القطاع الى القطاع كنسبة نصفي
قوسيهما اي كنسبة قوسيهما ومثلث ى ح ب اصغر من قطاع ى ح ب
ومثلث ى ب ح اعظم من قطاع اى ب فبالثاني من خامسة الاصول يظهر ان
نسبة مثلث ى ح ب الى مثلث ى ب ح اصغر من نسبة قطاع ب ى ح الى قطاع
اى ب كما بينا ذلك في مساحة الاوتار ونسبة المثلثين كنسبة قاعدتيهما
اعني ح ب ب ح بالشكل الاول من سادسة الاصول فبالمساواة نسبة
ح ب الى ب ح اصغر من نسبة قوس ب ح الى قوس ب ا وبالتركيب نسبة ح ح
الى ب ح اصغر من نسبة قوس اح الى قوس اب وفي مثلثي ح ر ح ب ى ح زاوية
ح مشتركة وزاويتا ر ة قائمتان فبالرابع من سادسة الاصول نسبة الاضلاع
نسبة ح ح الى ب ح كنسبة ح ر الى ب ة فبالمساواة نسبة ح ر الى ب ة اصغر
من نسبة قوس اح الى قوس اب وهو المطلوب قوله ثم نستخرج جيب جزء واحد
وذلك لان جيب ثلاثة ارباع كان ب ح ثلثة ثم زدنا الثلث
عليه حصل ا ب وهو اكثر من جيب جزء واحد وكان جيب جزء ونصف
ح ى احذنا ثلثة فكان لا نقصنا الثلث عنه بقي ا ب وهو
اقل من جيب جزء واحد ونصف التفاضل بينهما زدنا على الثاني
ونقصنا من الاول بقي جيب جزء واحد بالتقريب ا ب واستخرج من
جيب جزء واحد جيب نصفه بالقاعدة المتقدمة فكان لا واقول هذا
على طريقة بطلميوس في استخراج وتر جزء واحد وقد استخرج جيب
جزء الواحد بطرق متنوعة كلها تقريبية وقد مر استخراج وتر جزئين بطريق
البرهان والتحقيق فكان خامسة فنصفه وهو

خامسة جيب جزء واحد بالتحقيق وانا قد استخرجت ذلك بطريق تقريبي
ايضا وذلك لانا نصّفنا قوس ل مرّة بعد اخرى فكان من جملة تلك الانصاف
قوس لو له ثانية وقوس ح ل لو له رابعة ونصّفنا ايضا قوس لو
مرة بعد اخرى فكان من جملة انصافها قوس [illegible] رابعة واستخرجنا
بالشكل الخامس من الاشكال [illegible] جيوب تلك القسي الثلاث فكان
جيب الاولى [illegible] خامسة وجيب الثانية [illegible]
وجيب الثالثة [illegible] ثم جمعنا القوس الاولى والثانية فصار [illegible]
رابعة وجمعنا القوس الاولى والثالثة فصار ا با لح ل رابعة واستخرجنا
بالشكل الرابع جيب القوس الاولى فكان ا ب له بط مح لو وجيب القوس
الثانية فكان ا ح بط [illegible] وكان القوس الاولى انقص من جزء واحد
بمقدار [illegible] والقوس الثانية زائدة عليه بمقدار ا ا لح ل وهو ضعف
المقدار الاول وكان الفضل بين الجيبين [illegible] اخذنا ثلثه
فكان [illegible] زدناه على جيب القوس الاولى حصل ا ب مط مح ط لو
خامسة وهو جيب جزء واحد بالتقريب وهو انقص من جيب الجزء الواحد
المحقق باربعة واحدة وتسع واربعين خامسة ولعل هذا التفاوت لاجل
ان الفضل بين الجيبين اخذناه بنسبة الفضل بين القوسين وليس
كذلك بل اذا كانت تفاضلات القسي المختلفة متساوية تفضل جيب
القوس الاعظم على جيب القوس الاصغر التي يليها اصغر من تفضله على جيب
القوس التي يليها ولنفرض لبيان هذا الدعوى نصف دائرة ا ب ح على مركز
د وقطر ا ح ولتكن ح ز ز ه ه ب قسيا متساوية وهي تفاضلات
قسي ح ب ح ه ح ز المختلفة ونخرج من ز ه خطي ز ع ه س موازيين
لا ح ونخرج اعمدة ز ح ه ط ب ك على قطر ا ح
فز ح جيب ز ح و ه ط مساو له بالثالث
والثلاثين من اولى الاصول د ه ط
جيب ح ه و ل ك مساو له و ب ك جيب ح
ونصل ح ز ز ه ه ب وفي مثلثات ب ل ه ه د ز ز ح ح ز وبال ح ز ح كلها

قوائم واضلاع ب ه ه ر د ح متساوية وزوايا ب ه ل ه ر ط د ح ح تقدد
قسي ب سه ه سع ع ا فزاوية ب ه ل اصغر من زاوية ه ر ط وهي من زاوية
د ح ح وكذلك جيوبها وسيجيء ان نسبة اضلاع المثلث كنسب جيوب
زواياها فنسبة جيب الزاوية القائمة في المثلثات الثلاث الى اوتارها
المتساوية كنسبة جيوب الزوايا المذكورة الى اوتارها اعني ب ل ه ط د ح
ب ل الى ضعف كنسبة جيب زاوية ب ه ل الى جيب زاوية ه ر ط ونسبته ه ط
الى د ح كنسبة جيب زاوية ه ر ط الى جيب زاوية د ح ح ف ب ل اصغر من ه ط
وهو من د ح وبذلك يظهر المطلوب وان اردنا اخذ الجيوب ينبغي ان بطلميوس
وضع جدولا لمعرفة الاوتار ولم يضع جدولا لمعرفة الجيوب ولكن يمكن
معرفتها من جدول الاوتار وذلك بان يضعف القوس المفروضة ويوجد
وترها من الجدول وينصف ليحصل جيب القوس المفروضة فاذا انصف
الاوتار الموضوعة في الجدول لحصل جيب قسي تكون انصافا للقسي الموضوعة
في جدول الاوتار ولما كان القسي الموضوعة في جدول الاوتار متفاضلة
بنصف جزء كانت قسي الجيوب الماخوذة بذلك الجدول متفاضلة بربع
جزء فان كان جيب معلوم واريد تقويسه نضعف ذلك الجيب
ونقوس في جدول الوتر فما حصل ينصف ليحصل القوس المطلوبة
وان اريد معرفة الوتر من جدول الجيب ينصف تنصيفا القوس
المطلوبة الوتر ويوخذ جيب النصف ليحصل الخط وان كان الوتر
معلوما ينصف ويقوس النصف في جدول الجيب فما حصل يضعف
ليحصل المراد ولم يتعرض المحرر لمعرفة السهم وهو ما وقع من القطر
بين طرفي القوس وجيبها المستوي اما تعريفه بانه عمود يخرج من منتصف
ضعف القوس على وتر الضعف فانها لم يشمل اذا كان القوس اعظم
من النصف لانه يمكن معرفته من جدول الجيوب وذلك لان القوس
اما اقل من الربع او اكثر منه واقل من نصف الدور او اكثر منه اعني
واقل من ثلاثة ارباع او اكثر منهما ايضا وعلى الاول يوخذ جيب تمامها
من الربع وينقص من نصف القطر وعلى الثاني يوخذ جيب فضلها على الربع

ويزاد على نصف القطر على الثالث

يوخذ جيب فضل ثلاثة الارباع عليها

ويزاد على نصف القطر على الرابع يوخذ

جيب فضلها على ثلاثة الارباع وينقص من نصف القطر فليكن لبيان ما ذكرنا

ا ب ج د دائرة على مركز ه وقطرا ا ج ب د المتقاطعين على قوايم ونخرج

من ز عمود ز ك على ب د وعمود ز ط على ا ج ونخرجه الى ح فقوس ا ز

اقل من الربع وسهمه ا ط و ز ب تمامه من الربع و ز ك جيبه وهو مساو لـ ط ه

بالرابع والثلثين من اول الاصول فاذا انقص ه ط من ا ه نصف القطر بقي

ا ط وايضا قوس ج ب ز اكثر من الربع واقل من النصف وسهمه ط ج وفضلها

على الربع ز ب فاذا زيد جيب ز ب اعني ط ه على ه ج نصف القطر حصل السهم

وايضا قوس ج ب د ح اكثر من النصف واقل من ثلاثة ارباع وسهمها ج ط وفضل

ثلاثة الارباع عليها ح د وهو مساو لـ ز ب لتساوي د ح ب ز فاذا زيد جيب ح د اعني

ط ه على ه ج حصل السهم وايضا ا ج د ا اكثر من ثلاثة الارباع وسهمها ا ط وفضلها

على ثلاثة ارباع ب ز فاذا نقص ط ه جيب ز ب من ا ه بقي ا ط السهم

وظاهر ان سهم ا ب وكذا سهم ا ج ب هو ا ه نصف القطر فاذن ثبت

جميع المطالب وبعض اهل الصناعة يجعلون ا ط سهم قوس د ا ح و ج ط

سهم قوس د ج ح وهو انسب باسم السهم لكن المشهور المستعمل هو الاول

ثم اذا كان السهم معلوما واريد قوسه فان كان اقل من نصف القطر يوخذ

فضل نصف القطر عليه ونقوس في جدول الجيب وينقص الحاصل من الربع او

من الدور ليبقى قوس السهم ويعرف بين القسمين بالقراين وان كان السهم

اكثر من نصف القطر يوخذ فضله على نصف القطر ونقوس في جدول الجيب ويزاد

الحاصل على الربع الثاني او نقص من الدور ليحصل المط وبيانه ظاهر للمتفطن واعلم

انه اذا كان واحد من الوتر والجيب والسهم معلوما يمكن معرفة كل من الاخرين

منه ولبيانه نصل في الشكل خطوط ج ز ز ه ز ا د ب ولنفرض المثال قوس ا ز فاذا

كان وتر ا ز معلوما ونقسم مربعه على القطر يخرج مقدار ا ط السهم لان

مثلث ا ز ج زاوية ز ا لواقعة في نصف الدائرة قائمة فبالثامن من سادسة

الاصول

الاصول اد وسط فی النسبة بین اح واط ثم اذا کان اد معلوما یعلم منه دح
ذلك بتمامه کما مرّ فاذا ضربنا اد فی دح وقسم الحاصل علی اح القطر خرج معلوما د
وط الجیب لان مثلثی ادح وطا متشابهان بالشکل المذکور ونسبة اد الی دح
کنسبة اح الی بح واذا کان السهم معلوما یضرب فی القطر یحصل مربع الوتر لما ذکر
ان اد وسط فی النسبة بین اح القطر واط السهم واذا نقصنا السهم من نصف القطر
ونقص مربع الباقی عن مربع نصف القطر بقی مربع الجیب وذلك لان فی
مثلث وط زاویة ط قائمة وبحکم شکل العروس مربع ده نصف القطر یساوی
مربع وط الجیب ومربع طه وصل نصف القطر علی السهم واذا کان الجیب ینقص
مربعه عن مربع نصف القطر وینقص جذر الباقی عن نصف القطر یبقی السهم وذلك
لما مرّ ان مربع ده یساوی مربعی وط طه واذا عرفت السهم من الجیب فتجمع مربعه
ومربع الجیب یحصل مربع الوتر فان فی مثلث اوط زاویة ط قائمة ومربع اد یساوی
مربعی اط طد بشکل العروس قوله الحادی عشر فی القوس التی بین الانقلابین
اعلم ان المدارین المتساویی البعد عن المعدل متساویان فیتوازیان کما بیّن
فی اکر ثاوذوسیوس وظاهر ان مداری راس السرطان وراس الجدی المسمیین
بالانقلابین کذلك وان المارة بالاقطاب الاربعة تمر براس السرطان والجدی
والقوسان منها بین المدارین المذکورین من الجانبین متساویتان بالتاسع
من ثانیة الاکر والقسی الاربع الواقعة من المارة بین المعدل وذینك المدارین
ایضا متساویة لذلك الشکل وکل من تلك القسی الاربع هی غایة میل المنطقة
عن المعدل وظاهر ان القوس من المارة الواقعة بین المدارین المذکورین
یکون ضعف غایة المیل فظهر ان معنی قوله بین الانقلابین بین مداری
الانقلابین وینبغی ان یقید ها هنا بالاقل فتامل قوله او بین قطبیها البعد
بین القطبین ابدا کالبعد بین المنطقتین اذ من القطب الی المنطقة یکون
ابدا ربع الدور فبای مقدار یبعد احدی المنطقتین عن الاخری ینبغی ان یبعد
ذلك المقدار قطب احدیهما عن الاخری قوله لیتخذ دائرة من نحاس او من الدائرة
المجسم یسمی حلقة واختار النحاس لان قسمتها ونقشها اسهل وفی معناه الشبه
واما السطوح الاربعة فاثنان منها مستویان والاخران مستدیران فیکون

وهو الوسط المجهول ١٢

یسمی بالحلقة المجسم الذی یحصل من ... ایضا ١٢

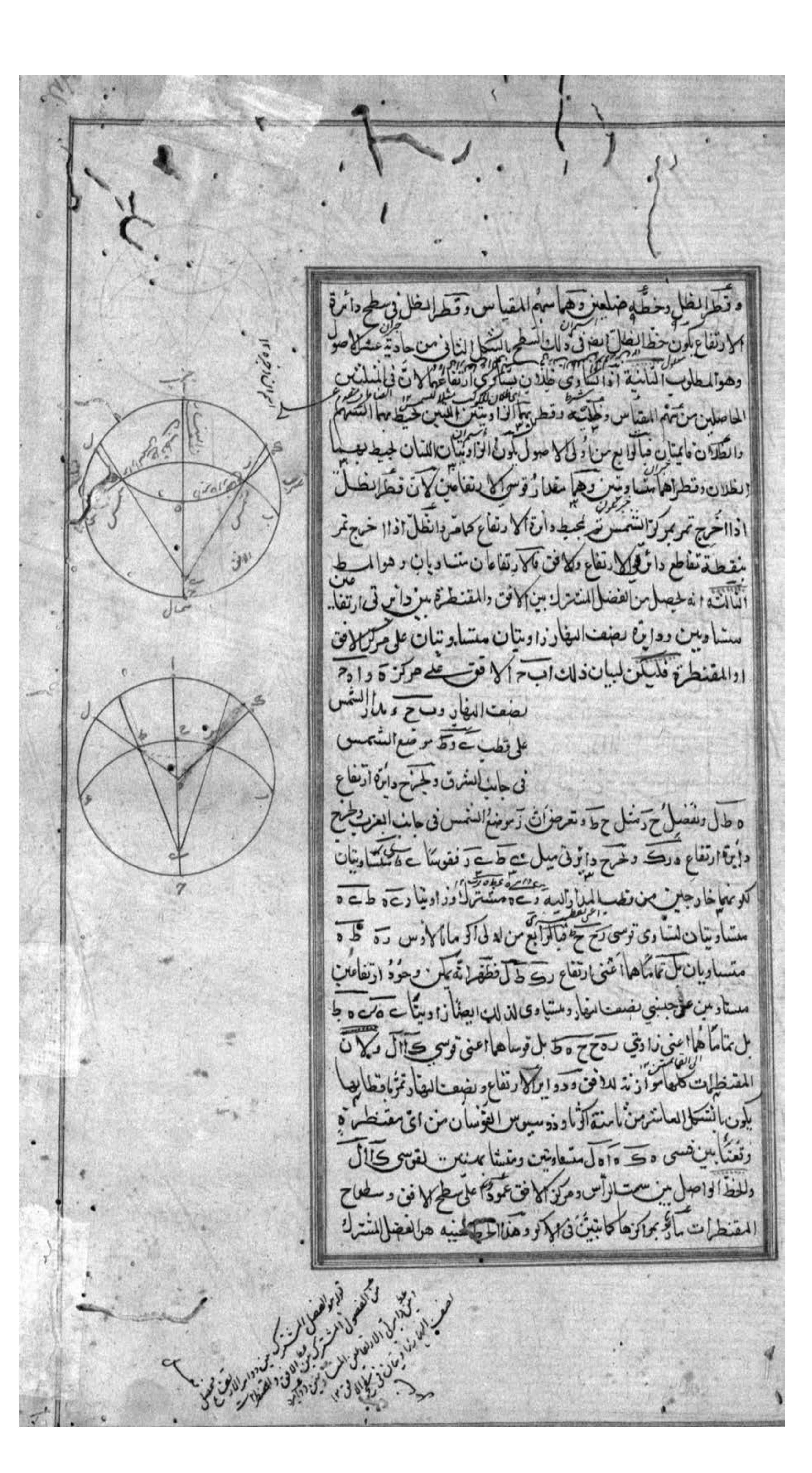
هذا الجسم كقطعة من اسطوانة مجوفة ويشترط ان لا يكون
كل من عرض ذلك الجسم وسمكه على ثخنه اقل من اربعة اصابع لئلا يكون معرضا
للآفات وان لا يكون قطرها اقل من خمسة اذرع فانه اذا كان قطر الدائرة
الصغرى خمسة اذرع على ان كل ذراع اثنان وثلثون اصبعا يكون محيط الدائرة
خمسة عشر ذراعا ونصف وسدس تقريبا فيصيب كل درجة منها بمقدار اصبع
وثلثا اصبع ونصف عشر فيسهل تقسيمها الى الدقائق قوله بحيث تماسان
تمام سطحيهما اى تماس السطح الظاهر المستدير من الصغرى تمام السطح الباطن
من الدائرة الكبرى وينبغي ان يكون تماس الحلقتين بحيث يعسر على المحرك تحريكها
اذ لو كانت سلسلة لربما اخطت بثقلها فلا يبقى مركزها على مركز الخارجة قوله من غير
خروج عن سطحها اى يكون السطح المستوي من الصغرى في السطح المستوي من
الكبرى بحيث لو اخرجا الى غير النهاية اتحدا وذلك بان يجعل مسامير على السطح
المستويين للحلقة الداخلة بحيث يبرز اطرافها عن محدبها فيما بين وجهي الحلقة
الخارجة او يجعل جدول محفور في وسط باطن الحلقة الخارجة ويجعل في محدب
الداخلة اوتاد بازاء ذلك الجدول لتجري فيه عند الحركة او يجعل الحفر في محدب
الداخلة والاوتاد في مقعر الخارجة قوله شظيتان آ ر د بالشظيتين الهدفتين اللتين في
الاسطرلاب نفسها اراد بالمقياسين الدقيقين مرتين على محاذاة ثقبتي
الهدفتين يدوران على محاذاة اجزاء وجه الخارجة وهذه الحلقة بمنزلة العضادة
ولهذا يسميها بعضهم بالعضادة المدورة وقد عيب على هذه الآلة بان قطر
الدائرة لا يكون اقل من خمسة اذرع فيتباعد الهدفيان ويعسر تحقيق تطبيق ظل
احدهما على الاخرى ولهذا جعل بعض الصناع في الدائرة الخارجة قطرا جسمه
سمكه وعرضه كسمكها وعرضها وجعل في منتصفها خرقا نافذا والحقه عضادة
طولها مثل قطر الدائرة الخارجة وعرضها كعرض القطر النحاسي وجعل في وسطها
خرقا وثبت فيها هدفيان في الطرف الاسفل منهما بحيث يكون بينهما مقدار شبر
وتربطهما بالقطر النحاسي بالقطب والفرس كما في الاسطرلاب فهذه هي العضادة
المستوية وصنعتها اسهل وهي مغنية عن الحلقة الداخلة قوله ولينصب هذه
الآلة عند الرصد على عمود وطريق ذلك ان يعمر دكة ويبني في وسطها عمود

من حجر

من حجر او آجر ثم يخرج على علو العمود خط نصف النهار ويحفر في وسطه حفرة
مستطيلة اخذا من الشمال الى الجنوب ثم ينبغي ان يجعل في الحلقة الكرسي
كرسي طوله نصف ذراع وكذلك عرضه ويكون سمكه كسمكها والقطر المار بوسط
الكرسي يكون مبدأ القسمة فيبتدأ من كلا طرفيه وينتهي الى القطر القائم على الاول
ويكون الرقم الآخر صد ويرتفع سطح الدائرة بحذاء القطرين والمراد بالنقطة
المحاذية لسمت الراس هو الطرف الاعلى من القطر المار بوسط الكرسي والمراد
من الشاقول جسم ثقيل يعلق في طرف خيط فاذا علق طرفه الآخر بشيء وترك
على طبعه كان ذلك الخط عمودا على سطح الافق لما عرفت بالتجربة ان الاثقال تميل
الى مركز العالم على سمت خط يكون عمودا على سطح الافق فاذا كان خيط الشاقول
مماسا لسطح الدائرتين كان سطحهما قائما على سطح الافق لما بين اقليدس في
الثامن عشر من حادية عشر الاصول انه اذا قام عمود على سطح فكل سطح يمر به
يحيط مع الاول بزاوية قائمة ثم اذا جعل سطح الدائرتين قائما على سطح الافق
ثم يثبت الكرسي في وسط الحفرة التي في راس العمود على وجه يكون سطح الدائرتين
قائما على سطح الافق على زوايا قائمة كما ذكر قوله بان يخرج خط نصف النهار
لاستخراجه طرق كثيرة وجميعها يتوقف على السطح الموزون وهو سطح لا يقاطع
الافق وان خرج من جميع الجهات لا الى نهاية وطريق تحصيله ان يدار على الارض
مسطرة مصححة الوجهين متوازيتهما مع ثبات وسطها بحيث تماسها في جميع
الدورة ولا يتبين بينهما ضوء ثم توضع قاعدة الكونيا عليها وهو اسم جسم مثلث
للبنائين والنجارين متساوي الساقين يعلقون من زاوية راسه خيطا مع شاقول
ثم يسوى ما زاد للخفض من الارض بحيث لو ادرت المسطرة مع الكونيا عليها
لا يميل خيط الشاقول عن عمود المثلث اعني الخط الذي يخرج من راسه الى قاعدته
عمودا عليها فهذا السطح هو السطح الموزون الموازي للافق لانه موازي لسطحي المسطرة
المتوازيين لسطح قاعدة الكونيا وكان خيط الشاقول عمودا على سطح قاعدة الكونيا
فبالشكل الرابع عشر من حادية عشر الاصول يكون هذا السطح موازيا للافق واذا
تقرر هذا فنقول اشهر الطرق في ذلك هو عمل الدائرة الهندية وطريقه ان يرسم
دائرة على السطح الموزون ويقام على مركزها مقياس في مكانه ويكون طوله بقدر

ربع قطر الدائرة فی التسناة بتقدیر تملئة فی الصیف علی ما جرت به العادة والا
فالواجب ان یکون بقدر ما یدخل ظله فی الدائرة قبل نصف النهار ونصب
بحیث یکون مرکزه منطبقا علی مرکز الدائرة بان یرسم علی مرکز الدائرة الهندیة دائرة
صغیرة نصف قطرها کنصف قطر قاعدة المقیاس وینطبق محیط قاعدته علی محیط
تلك الصغیرة ونقدر ما بین راس المقیاس ومحیط الدائرة الهندیة فی ثلاثة مواضع
فان تساوت المقادیر الثلاثة کان المقیاس عمودا علی سطح الدائرة والا فلا اذ لو حصل
من المقادیر وثلاثة انصاف الاقطار المتصلة بها وسهم المقیاس ثلاثة مثلثات
متساویة الاضلاع کل لنظیرها فیکون الزوایا الثلث الحاصلة من سهم
المقیاس وانصاف الاقطار المذکورة متساویة وقد تبین فی الهندسیة
ان الخط القائم علی السطح اذا لم یکن عمودا علیه لم یحصل منه وللخطوط الکائنة
فی ذلك السطح المتصلة به الا زاویتین متساویتین وقد برهنا علی ذلك
فی مقدمات شرح التذکرة فاذن هذا السهم بل المقیاس قائم علی السطح عمودا
علیه ثم یرصد قبل نصف النهار دخول ظل المقیاس فی الدائرة من الجانب
الغربی وخروجها عنها بعد نصف النهار من الجانب الشرقی وینصف
عرض راس الظل فی موضع الوصول الی الدائرة ویجعل علی کل منتصف علامة
وینصف القوس التی بین العلامتین ویوصل بین منتصف القوس
ومرکز الدائرة بخط مستقیم فیظهر الخط وهو خط نصف النهار وبیانه
یتوقف علی مقدمات الاولی ان الظل المستوی یکون ابدا فی سطح دائرة
الارتفاع وهی دائرة تمر بقطبی الافق وبمرکز الکوکب برهانه ان مرکز المقیاس
بمنزلة مرکز الافق الحسی فاذا وصل خط بین سمت الراس ومرکز المقیاس
کان عمودا علی سطح الافق بالتاسع من اولی اکرثاوذوسیوس وسهم المقیاس
ایضا عمود علی ذلك السطح بالعرض فیکون منطبقا علی العمود المار بسمت الراس
ودائرة الارتفاع لقیامها علی سطح الافق ومرورها بسمت الراس یکون مارة
بالعمود المذکور وسهم المقیاس ومرکز الشمس فی سطح دائرة الارتفاع
ایضا فالخط الواصل بین مرکز الشمس وراس المقیاس المارة براس
ظله یکون ایضا فی سطح تلك الدائرة ولان فی المثلث الحاصل من سهم المقیاس

وقطر

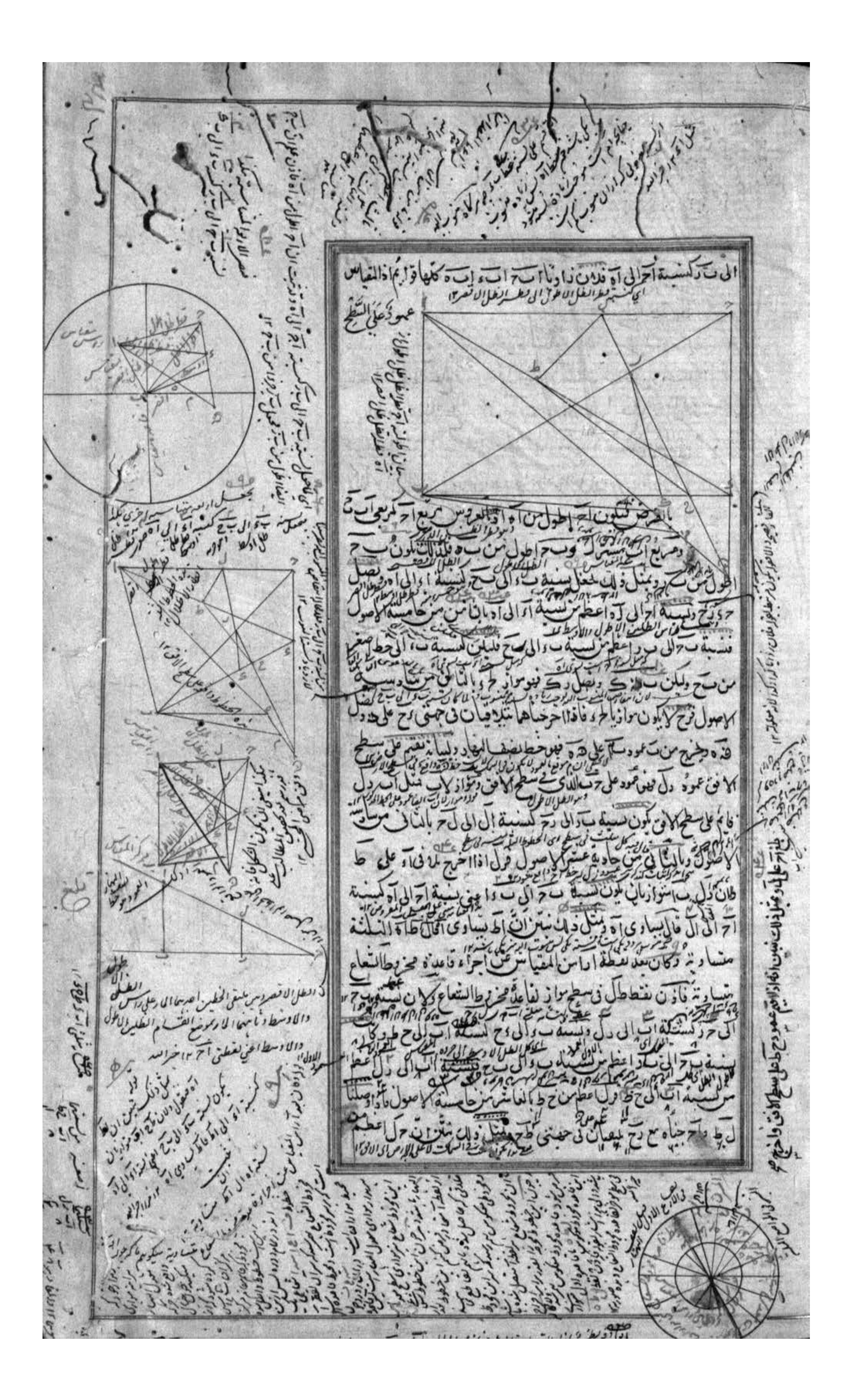


و قطر الظل وخطه ضلعين وهما سهم المقياس و قطر الظل في سطح دائرة
الارتفاع يكون خط الظل بعض في ذلك السطح بالشكل الثاني من حادية عشر الاصول
وهو المطلوب الثانية اذا تساوى ظلان يتساوى ارتفاعهما لان في المثلثين
الحاصلين من سهم المقياس وظليه وقطريهما الزاويتين اللتين يحيط بهما السهم
والظلان قائمتان فبالرابع من اولى الاصول يكون الزاويتان اللتان يحيط بهما
الظلان وقطراهما متساويتين وهما مقدار قوسي الارتفاعين لان قطر الظل
اذا اخرج تمر بمركز الشمس في محيط دائرة الارتفاع كما مر والظل اذا اخرج تمر
بنقطة تقاطع دائرتي الارتفاع والافق فالارتفاعان متساويان وهو المط
الثالثة انه يحصل من الفصل المشترك بين الافق والمقنطرة بين دائرتي ارتفاع
متساويين ودائرة نصف النهار زاويتان متساويتان على مركز الافق
او المقنطرة فلنبين لبيان ذلك ا ب ج الافق على مركز ه و ا ه ج
نصف النهار و ب ح ء مدار الشمس
على قطب ی و ط موضع الشمس
في جانب المشرق ولنخرج دائرة ارتفاع
ه ط ل ولنفصل ح ء مثل ح ط و نعرض ان ء موضع الشمس في جانب المغرب ولنخرج
دائرة ارتفاع ه ء ك ونخرج دائرتي ميل ی ط ی ء فقوسا ی ط ی ء متساويتان
لكونهما خارجين من قطب المدار اليه و ی ه مشترك وزاويتا ء ی ه ط ی ه
متساويتان لتساوي قوسي ء ح ح ط فبالرابع من اولى اكرمانالاوس ء ه ط ه
متساويان بل تماماهما اعني ارتفاع ء ك ط ل فظهر انه يمكن وجود ارتفاعين
متساويين على جنبتي نصف النهار ومتساوي لذلك ايضا زاويتا ی ه ء ی ه ط
بل تماماهما اعني زاويتي ء ه ح ح ه ط بل قوساهما اعني قوسي ك ا ا ل ولان
المقنطرات كلها موازية للافق ودوائر الارتفاع ونصف النهار تمر باقطابها
يكون بالشكل العاشر من ثالثة اكر ثاوذوسيوس القوسان من اي مقنطرة
وقعتا بين قوسي ه ك ه ا ه ل متساويتين ومتشابهتين لقوسي ك ا ا ل
وللخط الواصل بين سمت الراس ومركز الافق عمود على سطح الافق و سطوح
المقنطرات مار بمراكزها كما تبين في الاكر وهذا الخط بعينه هو الفصل المشترك

بين دائرتي الارتفاع فيحصل من الفصول المشتركة بين الافق والمقنطرات وبين دائرتي
الارتفاعين المتساويين ودائرة نصف النهار زاويتان في سطح الافق وسطح كل
مقنطرة عند مركزها وهاتان الزاويتان متساويتان لتساوي قوسيهما وهو
المط واذا تقررت هذه المقدمات فنقول ان سطح الدائرة الهندية لما كان
موازيا لسطح الافق كان في سطح مقنطرة من المقنطرات ومركزها مركز
تلك المقنطرة لان العمود الخارج من سمت الراس على سطح الافق يكون عمودا
على سطح جميع المقنطرات مارا بمراكزها على ما بين في كتاب اكر ثاوذوسيوس وقد مر
ان سهم المقياس ينطبق على ذلك العمود فيكون محيط الدائرة الهندية
موازية لمحيط تلك المقنطرة وقد مر ان الظلين من الفصلين المشتركين
بين دائرتي الارتفاع وسطح الافق الحسي او مقنطرة اخرى فالقوسان
الواقعتان من الدائرة الهندية بين نصف النهار ودائرتي الارتفاع شبيهتان
بالواقعتين من تلك المقنطرة فيما بينها فاذن دائرة نصف النهار تنصف القوس
التي بين الظلين من محيط الدائرة الهندية فالخط المار بالمركز المنصف للقوس
يكون في سطح نصف النهار وهو المراد ولا يخفى ان الشمس قبل نصف النهار
وبعدها لا تكون على مدار واحد لكن التفاوت الواقع بين سمتي الارتفاعين
عند دخول الظل وخروجه قليل بحيث لا يظهر ذلك في الدائرة الهندسية
سيما اذا كان العمل في حوالي احد المنقلبين فلا حاجة ههنا الى التكلف الذي
ذكره الشارح وهو ان يستعلم الارتفاع من ظل المدخول ويعرف بعد الوقت عن
نصف النهار ويكون بعد وقت المخرج عنه مثله بحسب الحس ويستخرج سمت
الارتفاع في كلا الوقتين ويؤخذ فضل ما بين السمتين ويعد بقدر الفضل من [illegible]
المخرج نحو الجنوب ان كانت الشمس في النصف الذي يتوسطه اول الحمل ونحو الشمال
ان كانت في النصف الآخر فيكون المنتهى علامة المخرج المصحح ثم يعمل باقي الاعمال
كما مر وللمصنف طريقة اخرى اوردها الشارح في الشرح بعبارة موجزة مغلقة
ونحن نوردها مع زيادة الايضاح وهي مبنية على اظلال ثلثة مختلفة مثالها
في احدى جانبي نصف النهار فليكن بيانه ان مقياس الظل ا ح ب ك ت ه اظلال [illegible]
مختلفة اطولها ب ح واقصرها ب ه واوساطها [illegible] تلك الاظلال اح اء اه [illegible]

لان تفاوت الميل في الاجزاء
هناك في غاية النقصان
بخلاف ما عند حوالي
الاعتدالين ١٢

فنجعل الاربعة المناسبة هكذا
اعني نجعل نسبة ما ح الى ب ز الى [illegible]



الى ب د كنسبة اح الى اه فاذن ذا و با ا ب ح ا ب ء ا ب ه كلها قوائم اذ المقياس

عمود على السطح

بالفرض فلتكن اح اطول من اه اذ بالعرض مربع اح كمربعي اد د ح

ومربع اب مشترك وب ح اطول من ب ه فلذلك تكون ب ح

اطول من ب د ومثل ذلك نجعل نسبة ب د الى ب ح كنسبة اد الى اه ونصل

ح د ز ح ولنسبة اح الى ز د اعظم من نسبة اد الى اه بالثامن من خامسة الاصول

فنسبة ب ح الى ب د اعظم من نسبة ب د الى ب ح فليكن كنسبة ب د الى خط اصغر

من ب ح وليكن ب ك ونصل د ك فهو مواز لـ ح د بالثاني من سادسة

الاصول فـ ز ح لا يكون موازيا لـ ح د فاذا اخرجناهما تلاقيا في جهتي ز ح على د د

فـ ه د نخرج من ب عمود ب م على د ه فهو خط نصف النهار ولسا يقيم على سطح

الافق عمود د ل فهو عمود على ح ب الذي في سطح الافق ومواز لـ اب فمثل اب د ل

قائم على سطح الافق تكون نسبة ب د الى د ح كنسبة ال الى ل ح بالثاني من سادسة

الاصول وبالثاني من حادية عشر الاصول فـ ل اذا اخرج لا في ا و على ط

ظان د ل ب استوازيا تكون نسبة ب ح الى ب د اعني نسبة اح الى اه كنسبة

اح الى ال فـ ال يساوي اه ومثل ذلك نبين ان اط يساوي ... طاه النلثة

متساوية وكان بعد نقطة ا راس المقياس عن اجزاء قاعدة مخروط الشعاع

متساوية فاذن نقط ط ك في سطح مواز لقاعدة مخروط الشعاع ولان نسبة ب ح

الى ح ز كنسبة اب الى د ل ونسبة ب د الى د ح كنسبة اب الى ح ط و كان

نسبة ب ح الى ب د اعظم من نسبة ب د الى ب ح فنسبة اب الى د ل اعظم

من نسبة اب الى ح ط فـ د ل اعظم من ح ط بالعاشر من خامسة الاصول فاذا وصلنا

ل ط و اح جيناه مع د ح يلتقيان في جهتي ط ح ومثل ذلك نبين ان ح ل اعظم من

فاذا اخرج ل ط و ح ر التقيا في جهتي ر ط ولا شك ان مثلث ح ر ذ في سطح الافق
ول ط ليس في ذلك السطح فبالضرورة يكون ل ط رح ح ر على نقطة د وكانت
نقطتا ل ط في سطح موازٍ لقاعدة مخروط الشعاع فيه ايضا في سطحها وكذلك نقطة ه
وقاعدة مخروط الشعاع موازي لمعدل النهار ولا شك ان خط ه د من الفصل المشترك
بين الافق وذلك السطح الموازي فيكون خط ه د موازيا للخط الاعتدالي الذي
هو الفصل المشترك بين الافق ومعدل النهار وخط نصف النهار يقوم على خط الاعتدال
وكذا على الخط الموازي له وهو لمط واقول بواهرة العمل ان يعرف مقادير الاظلال
الثلاثة واقطارها ويقسم الظل الاطول بقسمين نسبتهما كنسبة قطر الظل
الاطول الى قطر الظل الاصغر ويقسم الظل الاوسط بقسمين نسبتهما كنسبة قطر الظل
الاوسط الى قطر الظل الاصغر ونصل بين موضعي الانقسامين بخط وكذا نصل
بين راسي الظل الاطول والاوسط بخط ونخرج هذين الخطين حتى يلتقيا
ونصل بين الملتقى وراس ظل الاقصر بخط ونخرج من مركز المقياس عمودا
على هذا الخط فهذا العمود هو خط نصف النهار وههنا طريق آخر بظل واحد
وهو ان يعلق شاقول مع خيط من موضع عال وننتظر حتى يقف الشاقول ويطمئن
ويوضع مسطرة على امتداد ظل الخيط ونخط على استقامة ظله خطا ويوجد
ارتفاع الشمس في تلك الحالة ويستعلم سمت هذا الارتفاع باحدى الطرق المذكورة
في الكتاب ويستعلم جهته ثم يوضع رجل البركار على وسط الخط الظل المذكور ونرسم
دائرة باي بعد اتفق فيتقاطع الخط على نقطتين فنقاطر ب احدهما في جهة الشمس
من هذه النقطة مبتدأ ونعد من محيط الدائرة بقدر تمام السمت في جهة
القطب الخفي ان كان السمت في تلك الجهة ونعد بقدر مجموع السمت ومربع الدور
ايضا في تلك الجهة ان كانت السمت في الجهة الاخرى فحيث انتهى نخرج منه
خطا عن مركز الدائرة فهو خط نصف النهار وبرهانه يظهر على متفطن [illegible]
ويستعلم سمت جهة السمت من الاصطرلاب تقدم في الدائرة الهندية للمتفنن وقريب
من هذا ما قيل من انه يؤخذ ارتفاع الشمس ويوضع جزء الشمس في الاصطرلاب
ثم يوضع الاصطرلاب على ارض مستو بحيث يكون ظهره الى جانب السماء والعروة
الى جانب الجنوب ونحرك العضادة من خط المشرق والمغرب بقدر السمت في جهة

ثم تحرك الاصطرلاب رحويا حتى يقع ظل اللبنة بتمامه على سطح العضادة بحيث
لا ينحرف عنه خط وسطاهما، حينئذ خط نصف النهار ومنها طريق اخر قريب
مما هو في الدائرة الهندية وهو ان يوجد ارتفاع الشمس قبل نصف النهار ويرسم
في ذلك الوقت على امتداد ظل المقياس خط ثم يرصد ارتفاع الشمس بعد نصف النهار
الى ان يصير مثل الارتفاع الاول ويرسم على امتداد الظل حينئذ خط فالخطان
ان كانا على استقامة فهو خط المشرق والمغرب ويخرج عمود عليه يكون خط نصف
النهار وان لم يكونا على استقامة بينهما زاوية ينصف تلك الزاوية بخط فالخط المنصف
خط نصف النهار فان لم يكن هناك آلة صحيحة يؤخذ الارتفاع منها يرصد
طلوع الشمس وغروبها في نهار واحد ويخط على امتداد ظل المقياس عند
كل من الطلوع والغروب خط فان كانا على استقامة وذلك اذا كانت في احد
الاعتدالين فهو خط المشرق والمغرب وان احاطا بزاوية فالخط المنصف (اي الشمس)
للزاوية هو خط نصف النهار وهذا العمل في حوالي الاعتدالين يكون اقرب
الى الاصول وفي استخراجه طرق اخر يطول الكتاب بذكرها قوله بحيث
لا يزول عن هذا الوضع اي يجعل سطح الحلقتين بحيث لو فرض قاطعا للسطح
الذي نصب العمود عليه كان الفصل المشترك بينهما خط نصف النهار
بشرط ان لا يتغير سطح الحلقتين عن القيام على سطح الافق قوله تباعد الشمس
في الشمال والجنوب اي تباعد الشمس عن الافق او عن سمت الراس فعلى الاول
يحصل مقدار غاية ارتفاعها وعلى الثاني مقدار تمام غاية الارتفاع وظاهر كلامه
ان المراد هو الثاني قوله وحينئذ يستدل بظل في المقياسين قد ذكرنا ان سطح
الحلقة الكبرى ينقسم بقطرين احدهما يمر بوسط الكرسي والاخر يقوم عليه على
زوايا ويقسم كل قسم بتسعين جزءا ومبدأ القسمة في كل قسم مما يلي القطر
الاول ونهايتها مما يلي القطر الثاني فاذا وقع ظل الهدفة العليا بتمامه على الهدفة
السفلى صار سطح الحلقة في سطح دائرة الارتفاع بل سطح نصف النهار فلان
نصف قطر الارض لا اعتبار له فكان مركز الحلقة على مركز العالم الذي
هو مركز نصف النهار فيكون محيط الحلقة موازيا لمحيط نصف النهار فالخط
الواصل بين ثقبتي الهدفتين اذا اخرج على استقامة يمر بمركز الشمس ثم بمحيط

نصف النهار والقطر المار بالكرسي اذا اخرج تمر بسمت الراس لكونه عمودا على الافق
بالفرض والقطر الاخر بعد الاخراج تمر بنقطة الجنوب فيحصل عند مركز الحلقة
من القطر الاول ومن الخط الشعاعي المار بثقبتي الهدفتين ثم بمركز الشمس زاوية
يوترها قوس من محيط الحلقة وقوس من محيط الدائرة نصف النهار والقوسان
متشابهتان لوقوعهما على زاويتين بعينها ونعرف بذلك بعد مركز الشمس عن سمت
الراس اي القوس الواقعة من دائرة نصف النهار بين نقطة سمت الراس وبين
طرف الخط الخارج من مركز العالم الى مركز الشمس المنتهي الى محيط دائرة نصف النهار
وظاهر ان طرف المقياس الاعلى باتي بقدر بعده عن اعلى القطر المار بوسط الكرسي
بعد طرف المقياس الاسفل من اسفل القطر المذكور وبذلك المقدار اذ المقياسان
متقاطران فصح قوله انه يتسهل بنظر في المقياس فتامل فاذا اعلم بعد مركز الشمس
عن سمت الراس عند كونها في المنقلب الصيفي وعند كونها في المنقلب الشتوي
ينقص الاول عن الثاني ان كانت الشمس في الحالتين في جهة القطر الخفي وينصف
الباقي ليحصل الميل الكلي وان كانت في جهتين فيجمع البعدان وينصف المجموع ليحصل
الميل الكلي وهذا في المواضع الذي يكون للشمس فيها طلوع وغروب في جميع الايام
وفي المواضع التي لم يكن للشمس طلوع وغروب فيها فاما ان يكون ذلك في يوم
واحد فقط فينقص بعد الانقلاب الصيفي عن سمت الراس في جهة الجنوب
من الربع وينصف الباقي ليحصل الميل الكلي واما ان يكون اكثر من يوم واحد فيجمع
بعد الانقلاب الصيفي عن سمت الراس في جهتي الشمال والجنوب وينقص الحاصل
من نصف الدور وينصف الباقي ليحصل الميل الكلي ووجهه ظاهر على المتفطن
قوله ولنا وجه اسهل وذلك لان صنعة الحلقة على وجه يكون مستديرة تامة
لا يخلو عن صعوبة وايضا لا يحتاج في الربع الى الهدفتين وايضا انما يعرض لها التطويل
بالعمل في التعليق والتعريض بالضبط في النصب قوله ونخرج من المركز خطان يحيطان
بقائمة الاولى ان يخط اولا بقرب احد اضلاع اللبنة خطا مستقيما موازيا لذلك
الضلع ثم نخرج من احد طرفي ذلك الخط عمودا عليه ثم نجعل الزاوية القائمة
مركزا ونديرا باي بعد اتفق قوسا ما وقع من تلك القوس بين الخطين يكون
ربعا ولعله اعتمد على انه فرض اللبنة مربعة الوجه فيكون زاوياها قوائم قوله

ويصير

وتقسيم الربع بالاجزاء المتسعين قد جرت العادة ان يجعل مبداء القسمة اسفل الربع
حيث يكون الوتد الاسفل اذا الغرض معرفة بعد الشمس عن سمت الراس ولو اريد
معرفة بعدها عن الافق يجعل مبداء القسمة الطرف الاخر قوله وتدان اسطوانيان
متساويان اما الوتد الاعلى على شرط كونه اسطوانيا اذ لو كان مخروطيا لم يتحقق بوضع ظل راسه
ببعد ما بين الوتد واجزاء الربع واما ان يكون الوتد الاسفل كذلك فللتناسب
وكذا مساواته للوتد الاعلى قوله بحيث يلي الوتدان ناحية الجنوب وذلك لان
الارصاد وقعت في البلاد الشمالية فلو وقع الارصاد في البلاد الجنوبية ينبغي ان
يجعل الوتدان الى ناحية الشمال وهذا مخصوص بما اذا امر الشمس في المنقلبين جميعا
في جانب واحد من سمت الراس والتفصيل ان يقال اذا اريد معرفة ارتفاع احد
المنقلبين على نصف النهار فان مرّ ذلك المنقلب في جهة القطب الخفي من سمت الراس
يجعل الوتدان الى تلك الجهة وان مرّ في الجهة الاخرى يجعلان الى تلك الجهة ووجهه ظاهر
قوله فتلقى الاسفل على استواء قد دلت التجربة على ان الاثقال مائلة بالطبع الى مركز
العالم على سمت خط هو اقرب المسافات الى المركز وذلك الخط هو الذي يكون عمودا
على سطح الافق فظاهر انه اذا علق الشاقول من الوتد الاعلى ويترك حتى وقف بطبعه
كان خطه عمودا على سطح الافق فاذا وصل الخط في تلك الحالة الى الوتد الاسفل
يكون ذلك الخط المار بالوتدين ايضا عمودا على سطح الافق فلا فائدة للوتد الاسفل
الا ذلك وانت خبير بانه لو لم يكن الوتد الاسفل لا يمكن معرفة مطابقة الخيط
لذلك الخط بالحس كما لا يخفى قوله موازيا لخط نصف النهار في ذكر الموازاة تسامح
والمقصود انه ينصب اللبنة على وجه لو اخرج سطح وجهه كان الفصل المشترك
بينه وبين سطح نصف النهار هو خط نصف النهار وح يكون سطح وجه اللبنة
سطح نصف النهار وذلك لانا بينا ان الخط المار بالوتدين عمود على سطح الافق
فيكون السطح الذي هو فيه قائما على سطح الافق كسطح نصف النهار بالثاني من عشر
من حادية عشر الاصول قوله ويوضع شيء عند الخيط اي في محاذاة راس
ظل الوتد فانه اذا فعل كذلك يتميز الظل عن المتشتت والتفرق فيتبين
موضعه حق التبين قوله فيستدل به على ممر الشمس في نصف النهار لحق
الشمال او الجنوب اي شمال معدل النهار وجنوبه والا تقدم ان الرصد على الوجه الذي

ذكره بطلميوس مخصوص بالمواضع التي تمر الشمس بنصف النهار فيها
دائما في جهة الجنوب عن سمت الراس وبيان ذلك ان وجه المسئلة حينئذ
لما كان في سطح دائرة الارتفاع كان خط الظل اعني ظل الوتد على استقامة
مركز الشمس فاذا اخرج خط الظل وصل الى مركز الشمس ثم الى محيط دائرة
الارتفاع والعمود المذكور اذا اخرج من سمت الراس تحصل عند مركز الربع زاويتان
متساويتان احديهما في جانب القوس وترها قوس من نصف النهار بين سمت الراس ومحاذاة مركز الشمس والاخرى في جانب التحت وترها قوس من محيط
الربع ما بين العمود المذكور وبين طرف ظل الوتد ولتساوي الزاويتين تكون القوسان
متساويتين ومقدار اجزاء الربع بين العمود المذكور فاذا عدتها الى موضع الظل كان
مقدار بعد موضع الشمس عن سمت الراس وهو المطلوب واعلم ان في هذه الالة
قصورا ما وهو ان وجه البينة انما يصير في سطح دائرة الارتفاع اعني سطح نصف
النهار اذا كان ظل الوتد غير متناه فاذا كان الشمس قريبا من نصف النهار فقد
يصير بحيث يبلغ راسه الى محيط الربع ومع ذلك لم يبلغ الشمس الى نصف النهار
ولاجل ذلك ركبوا على عضادة الاصطرلاب هدفتين حتى اذا نفذ الشعاع من
النقبتين عرف ان سطح الاصطرلاب صار في سطح دائرة الارتفاع ولو كان زمان
بطلميوس كما ينافي ذلك لا يمكن ان يكتفي في الاصطرلاب بهدفة واحدة
كما توهم بعضهم فانه اذا استظل جميع سطح العضادة بظل الهدفة صار
سطح الاصطرلاب في سطح دائرة الارتفاع بناء على ما ذكره بطلميوس وليس كذلك
كما لا يخفى فلهذا انا المتاخرين في هذه الالة مسطرة كالعضادة وجعلوا
في طرفيها ثقبا وربطوها بالوتد الا على بدل الثقب وركبوا عليها هدفتين
ذات ثقبتين كهدفتي الاصطرلاب والعمل بذلك ظاهر قوله في حقيقة الا
نقلاب بين بدو ان لكن الظاهر انه اراد بالدوائر الكثير الحلقات الكثيرة اي الالة
التي استعملها القدماء لمعرفة الميل واعترض الشارح على قوله في حقيقة الانقلابين
بانه قلما يتفق ان يكون موافاة الشمس دائرة نصف النهار في موضع الرصد وقت
موافاتها لحركتها الخاصة حقيقة الانقلاب بين فلذلك يقع التفاوت بين الارتفاع
الاعلى والاسفل فلا يتحقق الميل الاعظم فلو اتفق ان يكون ارتفاع الشمس

فی یومین متتالیین واحدا کان الزمان الذی فی نصف النهار الماضی الی وقت
الانقلاب مساویا للزمان الذی من الانقلاب الی نصف النهار الثانی فان سیر الشمس
فی فلك البروج فی الزمانین واحد تقریبا وفی غیر هذه الصورة لا یتحقق زمان الانقلاب
اصلا واول المعتمد فی هذه المقام معرفة المیل الاعظم واستقراء جدول المیل یدل
علی ان التفاوت بین المیل الاعظم ومیل آخر الدرجة الاولی من السرطان والجدی
لا یزید علی ربع دقیقة والشمس یتحرك کل یوم درجة تقریبا واکثر اهل الارصاد
قد حققوا المیل الاعظم بالة فایق الثوانی فلذا قال بطلیموس فی حقیقة الانقلاب
نتامل قوله بعد ان جعلنا اکثر الاستدلالات من النقطة المحاذیة لسمت
الراس کلام الشارح فی هذا المقام یدل علی ان هذا الرصد اذا کان بالحلقة یعتبر
بعد جزء الشمس من سمت الراس وان کان باللبنة یعتبر بعد جزء الشمس من
الافق وایضا انه اذا جعل مبداء القسمة فی الربع اسفله اعنی ما یلی الوتد الاسفل
کان المعتبر ایضا بعده من سمت الراس وان کان مبداء القسمة هو الطرف
الآخر من الربع کان الامر علی ما ذکره بالعکس قوله ومقداره من الاجزاء الثلاثمائة
والستین وذلك لان نسبة احد عشر الی ثلاثة وثمانین کنسبة المجهول الی ثلاثمائة
وستین فاذا ضربنا احد عشر وثلاثمائة فی ستین حصل ٣٩٦٠ ومرفوعها بحساب
الجمل اوند قسمناها علی الجز الذی هو مرفوع ثلاثة وثمانین خرج جزء مت
لط ت ی کذا ساد سة ونصفه اعنی المیل الکلی یکون کج نا یط لا ه کو سادسة
وهذا بناء علی الحساب المذکور والا فالقدماء لم یدرکوا بارصادهم الثوانی فی المیل
الاعظم فکیف ما تحتها واعلم انه قد وجد المیل الکلی بالارصاد مختلفا فقد وجد
فی الرصد الذی وقع بسنتل اربعة وعشرون جزءا وهو اقدم الارصاد وهو المستعمل
عند اهل الهند وقد قیل ان اقلیدس استخرج ضلع ذی خمسة عشر ضلعا فی الدائرة
لسبب ذلك ووجد بارصاد المامون الذی عملها یحیی بن منصور وجمع من العلماء
کح لا ووجد رصد بنی موسی بن شاکر ببغداد ایضا کذلك ووجده ابو الحسین
الصوفی بشیراز بعد ذلك والبتانی بالرقة وابو الوفا البوزجانی وابو حامد
الصغانی ببغداد اقل من ذلك بیسیر ووجده ابو جعفر الخازن بالری
وشارکه ابو الفضل الهروی اقل مما وجده ابو الحسین الصوفی بقلیل

واعلم ان هذه الارصاد انما كانت بالحلقة ثم رصد بعد ذلك ابو محمود الخجندي
في ايام فخر الدولة بآلة لم يستعملها احد قبلها وسماها السدس الفخري
وفضيلة هذه الآلة انه يدرك بالثواني ايضا فوجد الميل الاعظم كج لب كا
ثم رصد بعد ذلك الخواجه نصير الدين طوسي بمدينة مراغة بالآلة المثبتة فوجده
كج ل ثم رصد بعد ذلك المحقق المهندس غياث الدين جمشيد الكاشي بسمرقند
بالسدس الفخري فوجده كج ل ى فلاجل هذا ظن بعضهم ان منطقة البروج
ومعدل النهار متقاربان والحق ان هذا انما هو بسبب اختلاف الآلات
او نصبها وقد اوضحنا ذلك في شرح التذكرة فليرجع اليه قوله والنقطة المتوسطة
بين هذين الطرفين اراد بالطرفين موضعي ارتفاع الشمس الاقصى والادنى بين على
نصف النهار وبالنقطة المتوسطة موضع ارتفاع الشمس في الاعتدالين اعني
تقاطع معدل النهار مع نصف النهار وتفصيل الكلام في هذا المقام ان البلد
اما ذات ظلين اي ظل نصف النهار في جانبي الشمال والجنوب وهو خط الاستواء
وما كان عرضه اقل من الميل الكلي واما ذات ظل واحد وهو على قسمين احدهما
لا بد ان يدور فيه الظل حول المقياس دورا تاما وهو الموضع الذي يكون عرضه
اقل من الميل الكلي الى ان يكون اقل من تمامه والثاني ما لا يدور فيه الظل حول
المقياس ويسمى بذي ظل دائرة ففي القسم الاول ان كان ارتفاع المنقلبين
في جانب متساويا لارتفاع المنقلب الآخر فالبلد لا عرض له وان اختلف الارتفاعان
يزاد الميل الاعظم على اصغرهما وينقص الحاصل من ربع الدور ليبقى عرض البلد
وكذا في القسم الثاني يزاد الميل الاعظم على اصغرهما وينقص من الربع ليحصل
عرض البلد وفي القسم الثالث يؤخذ تمام ارتفاع المنقلب الظاهر اعني الارتفاع الذي
في جهة القطب الخفي من سمت الراس ويزاد هذا التمام على الميل الكلي ليحصل
عرض البلد فان كان ارتفاع المنقلب نظامنا على نسق واحد فالعرض
تسعون وفي استخراج عرض البلد من الميل الكلي في كل من الاقسام الثلثة وجوه
اخرى ذكرناها في شرح التذكرة قوله فيكون ذلك مساويا لبعد القطبين
عن الافق وذلك لان سمت الراس قطب الافق والبعد وبعد قطب دائرة
من دائرة اخرى كبعد قطب الدائرة الثانية عن دائرة الاولى وهذا الحكم

وان

سمت الراس
حول

قطب

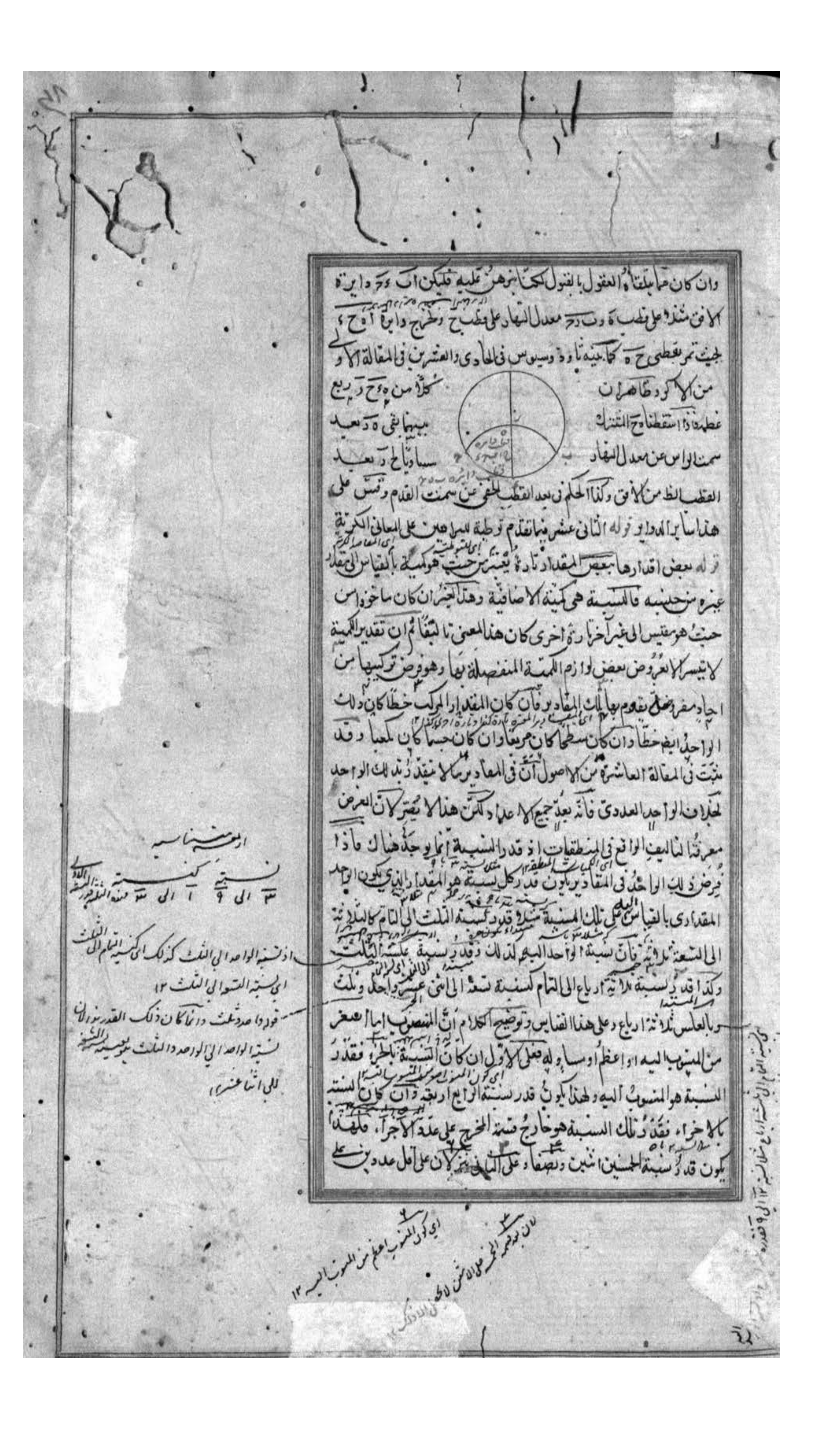
عرض

الجنوبي اسفل
٨٦٠ ٤٦
٢٤
٧٠

الشمالي صح

وانما قال المنقلب الظاهر لانه غروب له في الافاق التي يكون عرضها ازيد من تمام الميل الكلي ويكون المنقلب الشمالي اعني انقلاب الجدي ابدا الخفا الظهور

اي في جميع الدرجات فانه يكون ارتفاعه في كل جانب بقدر الميل الكلي واما اذا لم تبلغ العرض بحيث لكن يكون زائدا من تمام الميل فيكون ارتفاع المنقلب الظاهر في جانب ازيد من الميل الكلي وفي جانب اخر اقل منه



وان كان مما يلقاه العقول بالقبول لكنا نبرهن عليه فليكن اب ءح دايرة
الافق منتصبة على قطب ه وب د ح معدل النهار على قطب ح ونخرج دايرة ا ه ح ء
بحيث تمر بقطبي ح ه كما بينه ثاوذوسيوس في الحادي والعشرين في المقالة الاولى
من الاكر وظاهر ان كلا من ه ء ح د ربع
عظيمة فاذا اسقطنا ح المشترك بينهما بقي ه د بعد
سمت الراس عن معدل النهار مساويا لح د بعد
القطب الظاهر من الافق وكذا الحكم في بعد القطب الخفي عن سمت القدم وقس على
هذا ساير الدواير قوله الثاني عشر فيما تقدم توطئة للبراهين على المعاني الكرية
قوله بعض اقدارها ببعض المقدار تارة يعتبر من حيث هو كمية بالقياس الى مقدار
غيره من جنسه فالنسبة هي كمية الاضافية وهذا الغير ان كان ماخوذا من
حيث هو مقيس الى غير آخر تارة اخرى كان هذا المعنى تالتفا ثم ان تقدير الكمية
لا يتيسر الا بعروض بعض لوازم الكمية المنفصلة بها وهو فرض تركيبها من
احاد مفروضة تقوم بها تلك المقادير فان كان المقدار المركب خطا كان ذلك
الواحد ايضا خطا وان كان سطحا كان مربعا وان كان جسما كان مكعبا وقد
ثبت في المقالة العاشرة من الاصول ان في المقادير ما لا تنفذ بذلك الواحد
بخلاف الواحد العددي فانه يعد جميع الاعداد لكن هذا لا يضر لان الغرض
معرفة التاليف الواقع في المنطقيات اذ قدر النسبة انما يوجد هناك فاذا
فرض ذلك الواحد في المقادير يكون قدر كل نسبة هو المقدار الذي يكون الواحد
المقداري بالقياس اليه على تلك النسبة مثلا قدر نسبة الثلث الى التام كالثلاثة
الى التسعة ثلاثة فان نسبة الواحد اليه كذلك فقدر نسبة عكسه الثلث
وكذا قدر نسبة ثلاثة ارباع الى التام كنسبة تسعة الى اثني عشر واحد وثلث
وبالعكس ثلاثة ارباع وعلى هذا القياس وتوضيح الكلام ان المنسوب اما اصغر
من المنسوب اليه او اعظم او مساو له فعلى الاول ان كان النسبة بالجزء فقدر
النسبة هو المنسوب اليه ولهذا يكون قدر نسبة الرابع اربعة وان كان النسبة
بالاجزاء فقدر تلك النسبة هو خارج قسمة المخرج على عدد الاجزاء فلهذا
يكون قدر نسبة الخمسين اثنين ونصفا وعلى الثاني نبرلان على اقل عدد من على



بنسبتهما فيجعل المنسوب مخرجا وينسب اليه المنسوب اليه فما حصل فهو
قدر تلك النسبة كالاثنين والسبعة فان اقل عددين على تلك النسبة عشرة
وثلثة فاذا جعلنا العشرة مخرجا ونسبنا الثلثة اليها كانت النسبة ثلثة
الاعشار فقدر نسبة الاثنين الى السبعة اعني قدر نسبة ثلثة الامثال والثلث
هي ثلثة الاعشار وعلى التالث يكون قدر النسبة هو الواحد اعني نسبة المثل
ولهذا لا يحدث من تالیف نسب اخری کما لا یحدث من ضرب الواحد في الواحد
غير الواحد اذا عرفت هذا فمعنى تضعيف بعض اقدار النسب بعض ضرب
بعضها في بعض مثل نسبة الثلثة الى الستة بالنصف ونسبة الستة
الى ثمانية عشر بالثلث فاذا اردنا تاليفهما ضربنا الاثنين في الثلثة فحصلت
ستة ونسبة الواحد اليه بالسدس فنسبة الثلثة الى الثمانية عشر ايضا
بالسدس وهو لفة من نسبة النصف ونسبة الثلث واهل الحساب يعبرون
من ذلك الاضافة فيقولون نصف الثلث وهو السدس واما تجزية النسبة
فهي قسمة اقدار البعض على اقدار نسب مفروضة ليحدث اقدار نسبتا كما في
المثال المذكور تقسيم قدر السدس وهو ستة على ثلثة ليخرج اثنان وهو قدر نسبة
النصف او تقسيم الستة على اثنين ليخرج ثلثة وهي قدر نسبة الثلث
والمساواة المنتظمة لنسبة ا الى ح كنسبة ب الى ح صورة المساواة المنتظمة ان
يكون صنفان من المقادير او الاعداد متساوية العدة ويكون نسبة المقدم من الصنف
الاول الى التالي منه كنسبة المقدم من الصنف الثاني الى التالي منه ونسبة التالي
من الاول الى التالي الاخر منه كنسبة التالي من الثاني الى التالي الاخر منه فيوخذ
نسبة الاطراف دون الاوساط وصورته هكذا

كان نسبة ه الى الواحد كنسبة ب الى ا ونسبة الواحد
الى ح كنسبة ب الى ح وذلك بالشكل الثاني
والعشرين من خامسة الاصول وانشاء احال ذلك
على الشكل الرابع عشر سابعة الاصول نظرا الى عروض
العددية لهذه المقادير ولما كان نسبة ب الى ح
كنسبة الواحد الى د في شكل الكتاب كانت نسبة

ب الى ح كنسبة ه الى ح كانت نسبة الواحد الى د كنسبة
ه الى ح وذلك بالشكل الحادى عشر من خامسة الاصول
ولم يبين اقليدس ذلك فى الاعداد وتضعيف ح بالواحد يعنى ان يضرب ح فى
الواحد تساوى تضعيف ه ح اى ضرب ه فى د وذلك بالسادس عشر من
سادسة الاصول وان اعتبر عروض العددية ينبغى ان يحال على التاسع عشر من
سابعتها قوله وكذلك كل نسبة يساويها يعنى كما ان نسبة ا الى ح مولفة من نسبة
ا الى ب ونسبة ا الى ح كذلك كل نسبة يساوى نسبة ا الى ح مولفة من نسبتين متساويتين
للنسبتين المذكورتين ولكن لتوضيح ذلك نسبة ا الى ب مولفة من نسبة ا الى
ح ومن نسبة ح الى ب ونسبة د الى ه كنسبة فنقول ان نسبة د الى ه ايضا
مولفة من نسبتين متساويتين للنسبتين المذكورتين وذلك لانا نفرض ان
نسبة ا الى ح كنسبة د الى ز فبالخلاف نسبة ح الى ا كنسبة
ز الى د وكانت نسبة ا الى ب كنسبة د الى ه فبالمساوات المنتظمة نسبة ح الى ب
كنسبة ز الى ه وكانت نسبة د الى ز كنسبة ا الى ح ونسبة ز الى ه
كنسبة ح الى ب فنسبة د الى ه مولفة من نسبة د الى ز ومن
نسبة ز الى ه المساويتين للنسبتين المذكورتين كذا ذكره
المحرر فى كشف القناع فى شرح برهان القطاع قوله وايضا
فهى وكل نسبة يساويها مولفة من كل نسبتين يساويان
المذكورتين يعنى اذا كانت نسبة مولفة من نسبتين يكون هذه
النسبة المولفة وكل نسبة يساوى تلك المولفة مولفة من كل
نسبتين يساويان الاولتين وان اختلف الاركان وبين
المحرر هذا الحكم بان المقدار النسب المتساوية لا يختلف باختلاف
الاركان ولتوضيحه نفرض ان نسبة ا الى ب مولفة من نسبة ا
الى ح ومن نسبة ح الى ب ونفرض ان نسبة ا الى ح كنسبة د الى ه
ونسبة ح الى ب كنسبة ز الى ح فنقول ان نسبة ا الى ب مولفة
من نسبة د الى ه ومن نسبة ز الى ح فلنضرب ه فى ز
ليحصل ط و ه فى ح ليحصل ك و د فى ز ليحصل

ل لنسبة سطح ط الى سطح ك مؤلفة من نسبة آ الى ه ولنسبة د الى ح بالخامس والعشرين من سادسة الاصول او بالشكل الخامس ثامنة الاصول ونسبة ط الى ل كنسبة ء الى ه اعنى ا الى ح وكذا النسبة ل الى ك كنسبة ر الى ح اعنى نسبة ح الى ب وذلك بالشكل الاول من سادسة الاصول او بالسابع عشر من سابعة الاصول وبالمساواة المنتظمة نسبة ط الى ك كنسبة آ الى ب وكانت نسبة ط الى ك مؤلفة من نسبة آ الى ه ونسبة ر الى ح فنسبة آ الى ب ايضا مؤلفة من نسبة د الى ه ونسبة ر الى ح وهو المطلوب

قوله فان كانت النسبتان واحدة الخ اى اذا كانت ثلاثة مقادير متجانسة وكانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثاني الى الثالث كانت نسبة الاول الى الثالث كنسبة الاول الى الثاني وكنسبة الثاني الى الثالث مثناة وهذا ظ لان النسبة المؤلفة من نسبتين متساويتين تسمى مثناة وقد مر في اول المبحث ان كل ثلاثة مقادير متجانسة اذا جعل احدها متوسطا بين الاخرين كانت نسبة الاول الى الاخر مؤلفة من نسبة الاول الى الوسط ومن نسبة الوسط الى الاخر مثاله نسبة الاثنين الى الاربعة الى الثمانية وهي نسبة النصف فلنسبة الاثنين الى الثمانية مؤلفة من النسبتين المذكورتين اى نصف النصف وهو الربع قوله وان كان مقداران من الثلاثة متساويين قال المحرر في كشف القناع كل نسبة بسيطة مؤلفة من نسبتين احدهما مثل تلك النسبة والاخرى نسبة المثل مثلا نسبة آ الى ب بسيط فليكن هي كنسبة ح الى د ولنفرض مساويا له فلما مر في اول المبحث يكون نسبة ح الى د مؤلفة من نسبتي ح الى ه المساوية لنسبة ح الى د ونسبة ه الى د المساوي وهي نسبة المثل فاذن نسبة آ الى ب ايضا مؤلفة منهما وذلك ما اردناه فلزم من ذلك ان المقادير الثلاثة المتجانسة اذا كان اثنان منها متساويين كانت نسبة الاول

قال كما ذكرنا السطوح المتوازية الاضلاع اذا كانت متساوية الارتفاعات فنسبة بعضها الى البعض لنسبة القواعد

قال في برهانه كل عدد يضرب في عدد من فنسبة المسطحين كنسبة ه الى ط

قال في برهانه كل عدد يضرب في عددين فنسبة المسطحين كنسبة ح الى ح

اذ الوضعنا نسبة الاول | سطح ط | سطح ك | كنسبة آ الى ح
الوضعنا نسبة الثانية | سطح ل | سطح ك | كنسبة ح الى ب

فبالارتفاع المتناسبتين حصل الصفان هكذا

ط	ك	ل	ك
ا	ح	ح	ب

فبالمساواة المنتظمة نسبة ط ك كنسبة آ ح

كنسبة الاول الى الثانية

نسبة بسيطة كنسبة آ الى ب

وهي كنسبة ح الى د

وبالمساواة ه وهي ضعف

حيث قال وعلى التالف يكون فيه النسبة مؤلفة من الواحد اعني لنسبة المثل

الى الاخر مولفة من نسبة مثل ذلك النسبة المولفة ونسبة المثل ولا يخفى على المتامل
في البرهان ان الحكم مخصوص بما اذا كان المتساويان متجاورين كما في الثلاثة والاربعة
فان نسبة الثلثة الى الاربعة مولفة من نسبة الثلاثة الى الاربعة ومن نسبة الاربعة
الى الاربعة اما اذا كان المتساويان في الطرفين كالاربعة والثلاثة والاربعة
فلا يكون الحكم كذلك قوله واذا تبين هذا في ثلاثة مقادير فهو فيما يتجاوزها ظاهر
فليكن لبيانه ا ب ج د اربعة مقادير من جنس واحد فنقول ان نسبة ا الى ج
مولفة من نسبة ا الى ب من نسبة ب الى ج لما مر
فانها ثلاثة مقادير متجانسة وا ج د ايضا ثلاثة
مقادير متجانسة فنسبة ا الى د مولفة من نسبة ا الى ج
التي هي مولفة من النسبتين المذكورتين ومن نسبة ج الى د فاذن نسبة ا الى د
مولفة من نسبة ا الى ب ومن نسبة ب الى ج ومن نسبة ج الى د وهو المطلوب
وظهر من هذا ان حدود المقادير اذا كانت مشتركة كان عدد النسب اقل
من عدد المقادير بواحد ثم اذا كانت هذه النسب متساوية ففي الثلاثة يقال
ان نسبة الاول الى الثالث كنسبة الاول الى الثاني مثناة وفي الاربعة
يقال ان نسبة الاول الى الرابع كنسبة الاول الى الثاني مثلثة وفي الخمسة
يقال ان نسبة الاول الى الخامس كنسبة الاول الى الثاني مربعة وعلى هذا القياس
كذا ذكره المحرر في كشف القناع قوله وهذه النسب الثلاث اذا تباينت او
كانها اراد بالنسب الثلاثة النسبتين البسيطتين والنسبة المولفة منهما واراد بتباين
الاركان تخالفها بحيث لا يكون مشتركة في شيء من تلك النسبة وانما يلزم
ح ان يكون الاركان ستة اذ لا بد لكل نسبة من ركنين ولكن فيما ركن مشترك
فيكون ستة جزءا قوله ويحصل من ضرب اقدار كل فرد تداعتبر عروض العدد لتلك
المقادير وقد ذكر اقليدس في صدر المقالة السابعة ان العدد المسطح هو العدد
المجتمع من ضرب عدد في عدد وعدد المجسم هو المجتمع من ضرب عدد مسطح عدد
اخر فبهذا الاعتبار يقال هذه المقادير المضروبة بعضها في بعض مجسم قوله
فنسبة ح الى د كنسبة ب الى ح وذلك لما تبين في السابع عشر من سابعة
الاصول انه اذا ضرب عددان في عدد ثالث كان نسبة المسطحين

مثلا نسبة ۳ به ۴ و نسبة ۹ به ۲۷

هر نسبة تاليف عين يك نسبه از نسبتين كه جزو يكي
واقع شده اند باشند تا بجاي ديگر بيان مذكور شده اما
چون حدود مقادير مشترك متباين نشد بيس نسبتي كه جزو
نسبة مولفه واقع شده اند دو نسبة مولفه از يكديگر متمايز
۱۲ رحمه الله

كنسبتهما اما ان نسبة ه الى و كنسبة ح الى ط فلما تبين في الثامن عشر
منها انه اذا ضرب عدد في عددين كان نسبة المسطحين كنسبتهما قوله فاذن
هي اي نسبة ز الى ط كنسبة ا الى ب توضيحه انه لما كان نسبة ا الى ب كنسبة
د الى ط كان سطح ا ط كسطح ب في د بالتاسع عشر من سابعة الاصول وكان ط هو
سطح د في و وسطح ا في ط يكون هو سطح ا في د في و وهو المجسم الاول وكان ز هو سطح
ح في ه فسطح ب في ز يكون سطح ب ح في ح في ه وهو المجسم الثاني واما تمثيله من حيث
العدد فليكن ا ثلاثة و ب ثمانية عشر و ح اربعة و د ثمانية و ه خمسة و خمسة عشر
ونسبة ا الى ب التي هي السدس مؤلفة من نسبة ح الى د التي هي النصف ومن
نسبة ه الى و التي هي الثلث فاذا ضربنا الثلاثة في د الثمانية حصلت اربعة
وعشرون فاذا ضربناها في خمسة عشر حصلت ثلثمائة وستون والرض
اذا ضرب ب الثمانية عشر في ح الاربعة حصلت اثنان وسبعون ثم اذا ضرب
ذلك في ه الخمسة حصل ثلثمائة وستون موافقا للاول قوله بشرط ان يكون
مقدماهما الاحتمالات ستة لانه اما ان يكون مقدماهما من الجزء
الاول وتالياهما من الجزء الثاني او بالعكس او مقدم الاولى وتاليها من الجزء
الاول وتالياهما من الجزء الثاني او بالعكس او المقدم الاولى وتاليها من الجزء الاولى
من الجزء الاول وتاليها من الجزء الثاني ومقدم الثانية من الجزء الثاني وتاليها
من الجزء الثاني وتاليها من الجزء الاول او بالعكس والبرهان انما ينقض على
احدها والمراد بالمؤلفة في قوله تالي المؤلفة ومقدم المؤلفة هي المؤلفة الثانية
لا المؤلفة التي هي الاصل قوله كنسبة القاعدتين على التكافؤ اي يكون نسبة
احد الارتفاعين الى الآخر كنسبة قاعدة الآخر الى قاعدة الاول وذلك
لما بين اقليدس في الشكل الرابع والثلاثين والخامس والثلاثين من
حادية عشر الاصول ان في المجسمات المتساوية نسب الارتفاعات كنسب
القواعد على التكافؤ وقد ثبت في الشكل المتقدم ان المجسمين المذكورين
متساويان فثبت ما ذكره واما ان نسبة سطح ب في ه الى سطح ا في د مؤلفة
من نسبة اضلاعهما فلان هذين المسطحين متوازيا الاضلاع وقد بين اقليدس
في الخامس والعشرين من سادسة الاصول ان السطحين المتوازيي

الاضلاع

الاضلاع مولفة من نسبة اضلاعهما وايضا نسبة المسطحين كما كانت مولفه
الى الاخر قال المحرر في كشف القناع كل نسبة مولفة من نسبتين فهى ايضا مولفة
من نسبة مقدم النسبة الاولى منهما الى تالى النسبة الثانية ومن نسبة الى الى النسبة
الاولى فليكن نسبة اب مولفة من نسبة ح الى د ومن نسبة ه الى ر فنقول هى
ايضا مولفه من نسبة ح الى ر ه نسبة ه الى د فليكن ح مسطح ح في ه وط مسطح د في ر
د ك مسطح د في ه ول مسطح ه في ر ونسبة ح الى ط مولفة مارة
من نسبة ح الى د ونسبة ه الى ر بالشكل الخامس والعشرين
من سادسة الاصول ونسبة ح الى ك كنسبة ح الى د ونسبة
ك الى ط كنسبة ه الى ر بالشكل السابع عشر والثانى عشر
من سابعة الاصول اذ العدد قد عرض لهذه المقادير و
تارة من نسبة ح الى ر ومن نسبة ه الى د وكان نسبة ح
الى ل كنسبة ح الى د ونسبة ل الى ط كنسبة ه الى د بمثل ما مر
ولكن نسبة ح الى ط كنسبة ا الى ب فنسبة ا الى ب كما كانت
مولفة من نسبة ح الى د ونسبة ه الى ر فهى مولفة ايضا من نسبة ح الى ر ونسبة ه الى
د وهو المطلوب ويسمى هذه الحالة تبادل حدود النسبة ويقال كل نسبة مولفة من
نسبتين فهى مولفة منهما بعد تبادل حدودها ولما كانت اقدار كل حيز
ثلثة مقادير وكل مقدار من حيز بعتبر نسبته الى ثلثة مقادير من الحيز الاخر
بيصير تسع نسب وقد مر ان كل نسبة مولفة من نسبتين

فهي ايضاً مؤلفة من نسبة مقدم النسبة الاولى منهما الى تالي النسبة الثانية ومن نسبة
مقدم الثانية الى تالي النسبة الاولى فيصير كل نسبة مؤلفة باعتبار هذين النوعين
من التاليف اثنين فيصير بالحقيقة ثمانية عشر نسبة مؤلفة ثم اذا اخذنا المقدمات
من الخير الثاني وتواليها من الخير الاول يضاعف النسبة فيصير الجميع ستا وثلثين
وكل واحد من النصف الاخر خلاف لاحدى النسب من النصف الاول وبهذا
الاعتبار كل نسبة مؤلفة يلزمها خمس وثلثون نسبة مؤلفة وقد اورد المحرر في كشف
القناع تفصيل ذلك في جدول النسب نقلنا ههنا وهي هذا ثم قال اذا اعتبرنا
ما ترتيب النسبتين البسيطتين يضاعف العدد لامكان اخذه فيهما بالتقديم
والتاخير وصارت النسب اثنين وسبعين قوله فان تساوى مقداران من
حيزين تناسب الاربعة الباقية اي على التكافي كما يظهر من البرهان ومعنى
التكافي ههنا ان يكون فيما يبقى من كل حيز مقدم وتال وتوضيح البرهان انه قد تبين
في الشكل الثالث والثلثين من حادية عشر الاصول ان نسب المجسمات المتساوية
الارتفاعات بعضها الى بعض كنسب قواعدها بعضها الى بعض ولما كان ههنا
متساويين وكان مقداران من الحيزين متساويين فاذا فرضنا ان هذين المقدارين
المتساويين ارتفاعهما المجسمين صار المجسمان متساوي الارتفاع ويكون نسبة
الارتفاع ويكون نسبة الارتفاع الى الارتفاع كنسبة القاعدة الى القاعدة يكون
القاعدتان ايضاً متساويين واضلاع السطوح المتساوية المتساوية بالزاويتين
متناسبة بالتكافي بالرابع عشر من سادسة الاصول فالمقادير الاربعة الباقية
التي هي اضلاع السطحين متناسبة بالتكافي وهو المطلوب قوله تقسمه مضروب
واحد منها توضيحه ان المجهول اذا كان احد الوسطين تقسم مضروب الطرفين
على الوسط المعلوم وان كان المجهول احد الطرفين تقسم مضروب الوسطين على
الطرف المعلوم ليخرج المجهول وذلك لما تبين في الشكل السادس عشر من سادسة
الاصول ان كل اربعة مقادير متناسبة فان سطح الاول في الرابع كسطح الثاني
في الثالث وظاهر ان السطح الحاصل من ضرب خط آخر اذا قسم على احد الخطين
خرج الخط الاخر لان نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب
الاخر الى الواحد ونسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد

نفى

ففی کل من الضرب والقسمة تحصل اربعة اعداد متناسبة ولما کان حاصل الضرب
هو المقسوم واحد المضروبین المقسوم علیه والعدد الرابع فیهما معا هو الواحد فبالضرورة
یکون الباقی منهما اعنی المضروب الاخر وخارج القسمة متحدا کما لا یخفی قوله احدهما
ان نقسم مجسم الخبز المعلوم هذا الوجه یسمی طریق الترکیب والوجه الاخر یسمی
طریق المسط ولسنا العمل فی طریق الترکیب ظاهر لانا اذا اعتبرنا سطح العددین
المعلومین بمنزلة ضلع من ذلك المجسم ساو المجسمان کانهما مسطحان ضلعا احد
المسطحین العددان المعلومان وضلعه الاخر والقدر المجهول والمجسمان متساویان
کما مر ومعلوم انه اذا قسمت کمیة مسطح علی احد ضلعیه یخرج الضلع الاخر
قوله وهو ان یوضع الاعداد فی ثلثة سطور قد جرت العادة بان یوضع فی السطر
الاول مقدار النسبة المؤلفة علی وجه یکون بینهما فرجة ویوضع مقدار النسبة
الاولی البسیطة فی السطر الثانی مقدمها فی محاذاة اول مقداری المؤلفة وتالیها
فی محاذاة الفرجة بین مقداری المؤلفة یبقی موضع خال علی محاذاة تالی مقداری
المؤلفة وقد سماه المحرر فرجة تشاهد ویوضع مقدار النسبة الثانیة البسیط فی
السطر الاخر بحیث یقع مقدمها فی محاذاة تالی البسیطة الاولی وتالیها علی محاذاة
الموضع الخالی المذکور فبقی فی هذا السطر موضع خال علی محاذاة مقدم البسیطة الاولی
ویقع متعادیا لخبز الاول علی القطر کما لا یخفی قوله اما وسطا بین ا ب اخراج الخط
علی الوجه المذکور فی الحادی عشر من سادسة الاصول فاذا کان نسبة هذا الوسط
الی ب کنسبة ه الی و فیضرب ه فی ب ویقسم الحاصل علی و یخرج مقدار الوسط
اعنی ر کما هو قاعدة الاربعة المتناسبة فاذا کان نسبة ا الی ب مؤلفة من نسبة
ا الی د ونسبة ز الی ب کانت ایضا مؤلفة من نسبة ح الی د ونسبة ه الی د وکانت
نسبة د الی و کنسبة ر الی ب فبالضرورة یکون نسبة ا الی د کنسبة ح الی د
فیضرب ا فی ح ویقسم الحاصل علی د یخرج المجهول فیصیر المجهول معلوما بضربین
وتقسیمین قوله واما لاحقا له یعنی نستخرج خطا یکون نسبة ه الیه کنسبة
ه الی د وهو ح فاذا کان نسبة ه الی ح کنسبة ه الی د یضرب ه فی د ویقسم الحاصل
علی ه لیخرج مقدار ح ثم کما کانت نسبة ح الی ح مؤلفة من نسبة ح الی د ومن نسبة

الى ح وكانت نسبة ء الى ح كنسبة ه الى و فبالضرورة يكون نسبة ا الى ب
كنسبة ح الى ح فاذا ضربنا ب فى ح وقسمنا الحاصل على ب خرج مقدار ا قوله
واما سابقا على ء يعنى يستخرج خطا يكون نسبة الى د كنسبة ح الى ء ويمثل ما مر وهو
ط فنسبة ط الى د مولفة من نسبة ط الى ه المساوية لنسبة ح الى ء ومن
نسبة ء الى د وكانت نسبة ا الى ب مولفة من هاتين النسبتين فيكون نسبة
ا الى ب كنسبة ط الى د ويمثل ما مر يصير ا معلوما وهو المطلوب وقد ذكر المحرر فى
كشف القناع طريقا آخر على وجه البسيط وهو ان يعرف اولا ان المجهول اى حد
من حدى احدى النسب المثلث وتقسيم كل واحد من حدى النسبتين الاخريين
على نظيره فى النظر حتى يحصل مقدارهما فان كان المجهول من النسبة المولفة لوحد سطح
المقدارين فهو مقدار المولفة وان كان من احدى البسيطتين نقسم مقدار المولفة
على مقدار البسيطة المعلوم فيخرج مقدار المجهولة واذا حصل مقدار النسبة يكون
نسبة الواحد الى ذلك المقدار كنسبة نظير الواحد من احد حدى النسبة التى فيها
المجهول الى الحد الآخر فيحصل المجهول مثلا ان كان المجهول ا نقسم ء على ح فيحصل د وهو
مقدار النسبة الاولى د وعلى ه فيحصل ح وهو مقدار النسبة الثانية نسطحهما
وهو ط مقدار نسبة ا ب وهو نظير ب والواحد نظير ا فيكون نسبة ا الى ب
كنسبة الواحد الى ط فاذا قسم ب على ط خرج مقدار المجهول فان قسمنا ح على ء
د ه على ويصير الواحد فى المولفة نظير ب كما لا يخفى ومرجع هذا العمل الى معرفة
المجهول من الاربعة المتناسبة والواقع فى هذا العمل اما قسمان وضربان او ثلاثة
قسمات وضرب واحد قوله وعلى هذا القياس فى سائر الاركان مثلا ان
كان المجهول ب طلبنا وسطا بين ا ب يكون نسبة ا اليه كنسبة ح الى ء
فيكون نسبة الوسط الى ب كنسبة ه الى و وعلى هذا القياس قوله لانا اذا اخرجنا
ه ح موازيا لـ ح ء ينبغى ان يبين ان ه ح يلقى ا ء داخل مثلث ا ح ء وذلك كذلك
لانه لو خرج ه ح من المثلث ولا فى ا ء بعد الاخراج فلا شك ان ه ح لا يتحد مع ح ط
فبالضرورة اذا اخرج خط ح ه من جانب ه يدخل المثلث ويلزم تلاقيه
مع ح ء والموازى له هف قوله تشابه مثلثى ا ء ح ا ه ح وذلك لاشتراك زاوية ا
ومساواة زاويتى ا ح ه ا ء ح وكذلك زاويتا ا ه ح ا ح ء بالتاسع والعشرين.

مثا ولى

من اولى الاصول نسبة حد الى هح كنسبة حا الى اه وايضا مثلثا ه ح ب د
د ب متساويا الزوايا لمثل ما ذكرنا فيكون نسبة دد الى هح كنسبة دب
الى هب وبعد ما اعتبر دد وسطا بين حد هح كان نسبة حد الى هح
مولفة من نسبة حد الى دد ومن نسبة دد الى هح وكانت نسبة دد
الى هح كنسبة دب الى ب ه ونسبة حد الى هح كنسبة حا الى اه فيكون
لما مر في المقدمات النسبية نسبة حا الى اه مولفة من نسبة حد الى دد
ومن نسبة دب الى ب ه وهو المط قوله لانا اذا اخرجنا اح موازيا لدب
لا يجوز ان يدخل اح في مثلث اه ب والا يلزم تلاقيه مع ه ب الموازي له
فيقع خارجا فينبغي ان نخرج حد حتى يلاقيه وانما لزم التلاقي لان
زاويتي اح كزاوية ده ح فيكون جميع زاويتي ح اح اح اقل من قائمتين فيلزم
التلاقي في جهتها قوله لسبب تشابه مثلثي حده حح اوذلك لاشتراك زاوية ح وتساوي
زاويتي حه ه وحاح وكذا زاويتا حده حح السبب يوازي اح ه د فيكون نسبة
حد الى ح كنسبة حه الى ه ا بالرابع من سادسة الاصول وكذا مثلث ادب
واح متشابهان لتقابل زاويتي د وتساويهما بالخامس عشر من اولى الاصول
وتبادل لتا اح دب وح وكذا تبادل لتا ح اب اب دمتساويتان بالتاسع والعشرين
منها فيكون نسبة دح الى دد كنسبة دا الى دب وبالتركيب نسبة دح الى دد
كنسبة ب ا الى دب وبالعكس نسبة دد الى دح كنسبة دب الى ب ا فاذا
اعتبرنا دد وسطا بين حد دح كانت نسبة حد الى دح مولفة من نسبة حد
الى دد ه نسبة دد الى دح وقد ثبت ان نسبة حد الى دح مساوية
لنسبة حه الى ه ا ونسبة دد الى دح كنسبة دب الى ب ا فثابت في
مقدمات النسبة المولفة كانت نسبة حه الى ه ا مولفة من نسبة حد الى دد
ونسبة دب الى ب ا وهو المط قوله اقول اذا اعتبر مثل هاتين السعتين
اعلم ان هذا الشكل وهيئته تحصل من سبابتي اليدين ووسطيهما
اذا جمعت انملتا الوسطيين ووضعت انملة كل وسطى على وسط السبابة
الاخرى او جمعت انملتا الوسطيين ووضعت انملة كل سبابة على وسط الوسطى
الاخرى ثم هذه الاركان متقاطعة على ست نقط هي نقط اب حد ه دد

السابع

ويقع في كل ركن ثلاثة خطوط محدودة مبتدئة من نقطة اما في ركن اب فخطوط
اب اه وب د اما في ركن ح فخطوط ح ا ه ح و اما في ركن د ح فخطوط د ح
د ه ح ه اما في ركن ه ب فخطوط ه ب ه د د ب فالخطوط اثنى عشر ويحصل
فيها اربع مثلثات هي مثلثات اب ه ا د ح ب د ح د ه وكل من هذه الخطوط
تشارك خمسة خطوط وتباين ستة المشاركة هي التي تقع بين كل خطين في
نسبة مولفة او بسيطة هي جزء المولفة بان يكون احد المشاركين مقدما لها والاخر
تاليا والمباينة ما لا تقع في النسبة اما المشاركة فيقع بين كل خطين يشتركان
في احد امور ثلاثة هي المسامتة والاحاطة باحد زوايا مثلث والوقوع بين ركنين
وظاهر ان كل خط يشارك خطين بالوجه الاول وخطين بالوجه الثاني
وخطا واحدا بالوجه الثالث وهذه الخطوط هي الخمسة المشاركة له والستة
الباقية مباينة وهذا الخط الواحد الخامس في قوة خطين وذلك لان
نسبة اب الى ح د مولفة من نسبة اد الى د ه ونسبة ب ه الى د ح وايضا
هي مولفة من نسبة ب د الى ح ه ونسبة اه الى د د وقد عرفت ان كل نسبة مولفة
من نسبتين لها ستة حدود فاذا وقعت تلك النسبة في هذا الشكل كانت
ستة من الخطوط الاثنى عشر حدودها وبقيت الستة الاخرى معطلة
ويكون الثلاثة منها ابدا متباينة ويكتنفها ويسمى بالركن المعطل وثلثة منها محيطة
بمثلث يسمى المثلث المعطل ثم الخطوط الستة التي هي اركان النسب الثلث
كل اثنين منها ركن لنسبة واحدة متشاركان فالمشاركات الثلث التي
بين اركان النسب الثلث ان كانت من نوع واحد من انواع المشاركات
الثلث يقال لتلك النسب المترتبة وان كانت من نوعين او ثلثة انواع
يقال لتلك النسب المشوشة اذا عرفت هذا فاعلم ان كل خط من الخطوط الاثنى
عشر يكون مع احد الخطوط الخمسة المذكورة لنسبة معه وواحد من تلك
الخمسة في قوة خطين فيكون عدد النسب المولفة الواقعة في هذا الشكل اثنين
وسبعين وكل منها باعتبار الترتيب والتشويش ينقسم قسمين فيصير الجميع
مائة واربعة واربعين وهذه هي اصول دعاوي هذا الشكل وبعضهم يعتبرون
عكوس تلك النسب المرتبة والمشوشة فيصير مائتين وثمانية وثمانين

والبرهان

والبرهان على كل منها يأتي لنسبة انواعها في اثبات هذا الحكم لا بد من اخراج
خط موازي من تقاطع خطين ولا محالة لا يكون موازيا لهذين الخطين ولا لبعضها
بل يكون موازيا لاحد الخطين الاخرين ومنتهيا الى الآخر وهذا التقاطع يكون مع احد
زوايا المثلث المعطل وح اما ان يكون موازيا للركن المعطل منتهيا الى الركن الثاني
او بالعكس فالخطوط الموازي يمكن ان يقع على ستة اوجه فقد ضعف زوايا
المثلث المعطل فيصير عدد البراهين الفا وسبعماية وثمانية وعشرين وقد ذكر
المحرر ان اختلافات وقوع هذا الشكل لاختلاف اوضاع الخطوط الاربعة المذكورة
ثمانية واربعون وذكر تفصيلها في كشف القناع وايرادها موجب للتطويل
بلا طائل واذا ضرب ثمانية واربعون في مائتين وثمانية وثمانين حصل
عدد الدعاوي في هذا الشكل ١٣٨٢٤ ويكون عدد البراهين ستة امثاله يعني
٨٢٩٤٤ وقد صنف العلماء في ضبط هذه الاختلافات رسائل احسنها
ما صنفه المحرر وسماه بالكشف القناع فانه لا يكاد يشذ منه شئ من ذلك
ولكثرت اختلافات هذا الشكل وتعسر انضباطها واستخراج المجهول منها ترك
المتأخرون في براهينهم استعماله واستعملوا الشكل المغني بدله كما سيجئ قال المحرر
في هذه الرسالة انما اقتصر بطلميوس من جميع هذه النسب على ضربين احدهما
يعرف بتركيب بطلميوس والآخر بتفصيله لان اصل هذه النسب اثنان وستون
والواقف على هذين الضربين مع وقوفه على لوازم النسب المؤلفة يعترف
بثبوت ما في الضروب وذلك لان دعوى تركيبه ان نسبة اح الى ح ه
مؤلفة من نسبة حد الى دز ونسبة زب الى به وفي هذه الصورة
يكون خط اب هو الركن المعطل ومثلث حهز هو المثلث المعطل وبقي الستة
من الخطوط الستة الباقية وباعتبار لوازم المؤلفة يصير ثمانية عشر
ضربا يقع منها النسب من هذه الخطوط معلوما واذا جعل الركن المعطل خط
اح والمثلث المعطل مثلث بدز كانت الصورة مثل الاولى بعينها الا ان
نقطتي اليمين واليسار تبادلت ويصير بعين البيان الاول ثمانية عشر نسبة
اخرى معلومة وايضا دعوى تفصيله هي ان نسبة حه الى اه مؤلفة من نسبة
حد الى دز ونسبة زب الى با ويكون في هذه الدعوى خط هب الركن

المعطل ومثلث ا د ح المثلث المعطل ويصير ببيانه الذي ذكر ثمانية عشر نسبة
معلومة وان جعلنا خط د ح او كن المعطل ومثلث ا ه ما المثل المعطل كانت
الصور مثل الاول الا ان النقط التي في الجانبين تبادلت ويصير بعين البيان
الاول ثمانية عشر نسبة اخرى معلومة فيكون جميع النسب المعلومة اثنين وسبعين
وهو المط قوله نشترط ان يكون كل واحدة اصغر من نصف الدائرة انما نشترط
ذلك لان هذا الشكل من مقدمات برهان شكل القطاع الكبرى والقسي الواقعة
فيه يكون اصغر من نصف الدور والا فالبرهان جار فيما اذا كان احد القوسين
اصغر من نصف الدور والاخر اعظم لكن بحيث لا يكون المجموع دورا تاما و ج
لا تقطع نصف القطر الواصل بين المركز والفصل المشترك بين القوسين بل مجموعهما
بل لا يظهر القطع في هذه الصورة لنصف القطر المار بالفصل المشترك فلو
قيل في الشكل القطر بدل نصف القطر لكان اولى ونشترط ايضا ان لا يكون القوسان
مختلفين اذ لو كانتا متساويتين لكان قطر المار بالفصل المشترك بينهما منصفا للوتر
عمودا عليه بثوم ثالثة الاصول ويكون كل من نصفي الوتر جيبا لاحدى القوسين
فلا تتأتى النسبة ههنا على الوجه المذكور قوله وبطليموس من النسب اوتار
اضعاف القسي فيقول نسبة وتر ضعف هذا القوس الى وتر ضعف تلك
القوس كنسبة هذا المقدار الى ذلك المقدار لكن لما كان الجيب نصف وتر ضعف
القوس استعمل المتاخرون لسهولة الجيب بدل وتر ضعف القوس لان نسبة
الانصاف كنسبة الاضعاف وحدث مثلثا ا د ه ح ر ح متشابهين
وذلك لان متقابلتي ه متساويان بالخامس عشر من اولى الاصول و
زاويتا ح ر قائمتان وبقي ر ا و ح ا متساويتين بالثاني والثلاثين منها
وبالرابع من سادسة الاصول نسبة ا ه الى ح ح كنسبة ا ه الى ه ح ولا شك
ان ا ر جيب قوس ا ب و ح ح جيب قوس ح ب مثبت المط قوله وايضا اذا
كانت قوس ا ح الى ا ح ه هذا الخ اي للشكل الحادي عشر لما كان ذلك
موقوفا على معرفة احوال زوايا المثلث وطرق استعلامها من اوتارها قدمها
على بيانه لذلك قوله مقدار الزاوية المستقيمة الخطين قيد لزاوية مستقيم
الخطين لان مقدار الزاوية التي في سطح الكرة ضلعاها من الدوائر العظام

قوس

قوس من عظيمة بين الضلعين يكون قطبها راس تلك الزاوية قوله اذا عرفت
مقادير القسي صارت مقادير الزوايا ونسب بعضها الى بعض معلومة وذلك
لان مقادير القسي بعينها مقادير الزوايا فاذا عرفت مقادير القسي يصير
نسب بعض الزوايا الى بعض معلومة واما ما ذكره الشارحين ان معرفة
مقادير القسي انما صارت سببا لمعرفة مقادير الزوايا بناء على ان نسبة
الزوايا الى الزاوية كنسبة القوس الى القوس بالشكل الاخير من
سادسة الاصول فهو يناسب لكنه صحيح المقام لانه بعد ما بين ان
مقدار الزاوية مقدار القوس فلا حاجة الى الحوالة على هذه الشكل بل الحكم
بان مقدار الزاوية مقدار القوس مبني على هذا الشكل فتامل وصارت
الاضلاع بعضها الى بعض اذا كانت زوايا المثلث معلومة بنصف تلك
الزوايا ويوخذ من جدول الوتر مقاديرها وتاريضا فيها بالاجزاء التي يكون
بها قطر الدائرة المحيط بذلك المثلث مائة وعشرين فلا محالة يصير نسب
الاضلاع بعضها الى بعض معلومة فان كان ضلع من اضلاع المثلث المذكور
معلوما بمقياس يمكن استعلام الضلعين الاخرين بذلك المقياس وذلك
لان نسبة احد الاضلاع الى الضلع الاخر بالاجزاء القطرية كنسبة الضلع
الاولى الى الضلع الاخر بالاجزاء المقياسية فبقاعدة الاربعة المتناسبة
يصير باقي الاضلاع معلوما بالاجزاء المقياسية قوله وكان مقدار الزاوية
القائمة نصف الدور لان زوايا المثلث كقائمتين فالزاوية القائمة
نصف زوايا المثلث ومحيط الدائرة موزع على الزوايا فبالضرورة يكون
مقدار القائمة نصف الدور وايضا قد تبين اقليدس في الثلاثين من
ثالثة الاصول ان الزاوية الواقعة في نصف الدائرة قائمة فيكون
القوس التي يوترها هي النصف الاخر من الدائرة قوله صارت مقاديرها
اضعاف ما كانت على المحيط قد تبين اقليدس في التاسع عشر من ثالثة الاصول
ان زاوية المركز ضعف زاوية المحيط اذا كانتا على قوس واحدة وتبين في
الشكل الاخير من سادسة الاصول ان نسب الزوايا كنسب قسيها فلما كانت
المركزية ضعف المحيطية عند تساوي قوسيها يكون قوس المحيطية ضعف قوس المركزية

عند تساويهما وبعبارة اخرى الزوايا الحاصلة عند المركز كاربع قوايم ماسنبا بنه
الخامس عشر من اولى الاصول وزوايا مثلث كقائمتين فيكون حصة زوايا المثلث
نصف الدور وبالاعتبار الاول كانت تمام الدور فهٰهنا يوزع نصف المحيط
على الزوايا فيكون مقدار القائمة بهذا الاعتبار ربع الدور قوله والاضلاع
الموترة لها تناسب تناسب جنوبها يعني ان نسبة وتر زاوية من المثلث الى جيبها
كنسبة وتر الزاوية الاخرى الى جيبها فاذا جعلت راس الزاوية مركزا ورسمت
باي بعد اتفق دائرة فالقوس الواقعة منها بين ضلعي الزاوية اما قبل الاخراج
او بعده هي مقدار تلك الزاوية على ان الزوايا مركزية وجيب تلك القوس جيب
تلك الزاوية واما اذا اعتبرت الزوايا محيطية فجيوب انصافها هي جيوب
الزوايا كما لا يخفى قوله فلنشابه مثلثي ال ح ه د ح وذلك لاشتراك زاوية
ح وقيام زاويتي د ل وتساوي زاويتي د ه ح ل د ح بالتاسع والعشرين من اولى
الاصول وبمثل هذا البيان يكون مثلثا ه ا ب ل ط ك متساويتي الزوايا
فبالشكل الرابع من سادسة الاصول نسبة ه د الى ا ل كنسبة ه ح الى ا ح
ونسبة ا ل الى ط ك كنسبة ا ب الى ط ب وكان ط ب مساويا لـ ه ح فقد
حصل هٰهنا صنفان من المقادير نسبة الاول من الصنف الاول الى الثاني
منه كنسبة الثاني من الصنف الاخير الى الثالث منه ونسبة الثاني من الصنف
الاول الى الثالث منه كنسبة الاول من الصنف الاخير الى الثاني منه وهذه
هي المساوات المضطربة فقد ظهر بايته جعل ح ه ب ط متساويتين ولا وجه
لما ذكره الشارح من انه لا حاجة الى تساويهما فان مبنى البرهان عليه
صورت المساوات المضطربة هكذا فبالثاني والعشرين من خامسة الاصول
يكون نسبة ه د الى ط ك الجيبين كنسبة ا ب الى ا ح الضلعين
ولهذا الشكل اختلاف وقوع لان زاويتي ب ح ا كانتا حادتين يقع
عمود ا ل في داخل المثلث كالشكل المورد في الاصل وان كانت احديهما منفرجة يقع
عمود ا ل خارجا كما في هذه الصورة ويقع عمودا ك ط د ه كلاهما في احد جانبي
ا ل بخلاف الصورة الاولى فانهما يقعان فيها
في جهتي ا ل فان كانت احديهما قايمة ويكون ا ب منزله

عمود

فلا حاجة الى عمود ال ولا الى عمود ط ك لخرج اب حتى
يلاقي المحيط على ط كما في الصورة الثانية دج نقول ان مثلثي
اب ج ه د ج متشابهان ونسبة ه د الى ه ج كنسبة اب الى اج
وظاهر ان ه د جيب زاوية ج و ه ج يساوي ط ب الذي هو جيب زاوية ب لكونهما
نصفي قطري دائرتين متساويتين فاذن المطلوب ثابت قال الله في اول هذا المبحث
لا حاجة الى اخراج الاضلاع المحيطة بزاويتي ج ب بل الواجب ان نجعل نقطة
الزاوية مركزا ونرسم باي بعدا نفق دائرة وكانهم انما حكموا بالاخراج لئلا تختلط
الخطوط واقول يمكن اتمام البرهان من غير اخراج الاضلاع على وجه لا تختلط
الخطوط فلنعد مثلث اب ج وعمود ال كما مر ونفصل من ب ج ب د اصغر
من ب ال ونخرج مساويا ل ب د واصغر من ج ل ونرسم على نقطتي ب ج بعد ب د ج ح
قوس ه د ط ح ونخرج عمودي ه ر ط ك على ب ج فيكون مثلثا اب ل ه ب ر
متشابهين وكذا مثلثا ال ج

ط ك ج فنقل ما مر فنسبة اب الى ال كنسبة ب ه الى ه ر ونسبة ال الى اج كنسبة ط ك
الى ط ج اعني ب ه فالمساواة المضطربة نسبة اب الى ا ج كنسبة ط ك جيب زاوية ج
الى ه ر جيب زاوية ب وهكذا البيان اذا كانت زاوية ب منفرجة كما في الصورة
الثانية الا ان عمود ه ر يكون جيب زاوية ب بتمام زاوية اب ج الى نصف الدور
وقد مر ان جيب القوس وجيب تمامها الى نصف الدور واحد واما اذا كان زاوية
ب قايمة كما في الصورة الثالثة فقوس اب ربع ور ب ه جيب زاوية ب
القايمة لانه نصف القطر وهو مساو لط ج فبيانه مثلثي اب ج ط ك ج يكون نسبة
اب الى اج كنسبة ط ك الى ط ج اعني ب ه وهو المط وقد ذكروا البيان هذه
الدعوى وجها اخر فليكن المثلث اج ب ونخرج الضلعين الى ه د ونرسم على ا
ببعد اد قوس ه ح د ونخرج من ا عمود ا ر على ب ج ونخرجه الى ح ونخرج من
ه د عمودي ه ط د ك على اح ففي مثلث اب ر زاوية قايمة فيكون زاوية ب تماما
لزاوية ا فانهما معا كقايمة و ه ط جيب الزاوية ا فيكون اط جيبا لزاوية

ب كما تبين في مباحث الجيب وتمثيل ذلك نبين ان رک جيب لزاوية ءاح واک
جيب زاوية احء ومثلثا اب ء اه ط متشابهان وكذا مثلثا اءح اک بمثل
ما بينا في البراهين المتقدمين فنسبة اب الى اء كنسبة اه الى اط وكذا نسبة ا والى
اح كنسبة اک الى اء اعني اه فبالمساوات المضطربة نسبة اب الى اح كنسبة اک
جيب زاوية ح الى اط جيب زاوية ب وهو المط فالصورة الاولى لما اذا كان زاوي تا
القاعدة حادتين والصورة الثانية لما اذا كانت احديهما منفرجة واما اذا
كانت قائمة فالامر ظاهر مثلا في مثلث اح ء زاوية ء قائمة وه ط جيب زاوية
ح اء وجيب القائمة نصف القطر اعني اه ومثلثا اح ء اه ط متشابهان
فنسبة ح ء الى ح ا كنسبة ه ط الى ه ا وهو المط ونسبة الفاضل قد اورد
البرهان في كتابه بوجه آخر فلنقرره لانه اقرب الى الفهم فليكن المثلث
حاد الزوايا كمثلث اب ح ولنحيط به دائرة مركزها ء ولنخرج من ء عمودي ءه ءح
على اح اب ونخرجهما الى ح ط فينتصف بهما وترا اح اب بالثالث من ثالثة الاصول
وقوسا اح اب بالتاسع والعشرين منها ونصل
ءح ء ا فلان المركزية ضعف المحيطية عند
تساوي قوسيهما يكون زاوية ءءح كزاوية
اب ح وزاوية اءط كزاوية اح ب
فان قوس اح ضعف قوس زح وقوس اب ضعف قوس اط وظاهر ان ح ه
جيب ز ه ء ح جيب اب ح وا ح جيب اءح جيب اح ء ونسبة الانصاف
كنسبة الاضعاف فنسبة اح الى اب كنسبة ء ح الى اح ثم ليكن المثلث
قائم الزاوية كمثلث اح ط على ان ح ء ط خط واحد فتمثل ما مر يكون ح ه جيب
زاوية اط ح ء جيب زاوية ح ا ط فنسبة ح ا الى ح ط كنسبة جيب ح ه
الى ح ء ثم ليكن المثلث منفرج الزاوية كمثلث اط ب ونخرج عمود ءک على ط ب

ونخرج

ونخرجه الى ل فلان اط فمع زاوية احب كقائمتين بالحادي والعشرين
من ثالثة الاصول فيكون زاوية احب تمام زاوية اطب الى نصف الدور فيكون
اوج المركزية لزاوية احك واج جيب لزاوية اوح فيكون ايضا جيبا لزاوية اطب
تمامها الى نصف الدور وطل جيب لزاوية طاب فاذن نسبة اب الى طب كنسبة
اح الى طك وذلك ما اردناه قوله واذا تبين ذلك فالمعلوم في المثلث القائم
الزاوية اعلم ان في المثلث ثلاث زوايا وثلثة اضلاع فلا بد ان يكون ثلاثة منها
معلومة ليمكن تعرف الباقي وفي المثلث القائم الزاوية يكون الزاوية القائمة ابدا
معلومة لكونها ربع الدور فان كان المعلوم منه ضلعين محيطين بالقائمة يجمع مربعا
هما ويوخذ جذر المجموع ليحصل وتر القائمة وذلك بشكل العروس ثم يضرب
الضلع المعلوم في نصف القطر ويقسم الحاصل على وتر القائمة ليخرج جيب الزاوية
الموترة بذلك القطع وان كان المعلوم وتر القائمة واحد ضلعيها ينقص مربع الضلع
المعلوم عن مربع وتر القائمة ليبقى مربع الضلع المجهول ثم يستعلم جيبا الزاويتين
بمثل ما مر وان شئت ضربت الضلع المعلوم في نصف القطر وقسمت الحاصل على
وتر القائمة ليخرج جيب الزاوية الموترة بذلك الضلع ثم ينقص تلك الزاوية
من ربع الدور ليبقى الزاوية المجهولة ثم يعرف الضلعان الباقيان كما ذكرنا وان كان
المعلوم الزوايا الثلث فمعرفة مقادير الاضلاع لا يتيسر بل تعرف نسبة الاضلاع
بعضها الى بعض فانها على نسب جيوب الزوايا واما ان كان المعلوم ضلعا فقط
فلا يفيد شيئا الا انه اذا كان المعلوم وتر القائمة وكان نسبة احد الضلعين
المجهولين الى الاخر معلومة نقسم مربع الوتر قسمين على نسبة الضلعين ونأخذ
جذر كل من القسمين ليحصل الضلعان قوله كانت الباقية معلومة باخراج عمود يجعل
المثلث مثلثين قائمتي الزاويتين هذا اذا اخرج العمود في المثلث المنفرج الزاوية
من زاويته الحادة فلا ينقسم المثلث على الوجه المذكور بل يقع العمود خارج المثلث
والظاهر ان معنى كلامه ان يخرج العمود على الوجه المذكور ففي منفرج الزاوية يخرج العمود
من الزاوية المنفرجة ليحصل المقصود ثم نقول لتوضيح كلامه ليكن المثلث المعلوم الاضلاع
ابج وزاوية آ منه ليست اصغر من الباقيتين فنخرج منها عمود اد على ج فيقع
داخل المثلث ضرورة وزاوية ج حادة قد بين اقليدس في الثالث عشر

ثانية الاصول ان مربع اب وتر الحادة اصغر من مربعي احجب تضعيف
سطح بج في جد الذي هو بعد موقع العمود عن زاوية ج فاذا اخذنا التفاضل
بين مربعي احجب وبين مربع اب وقسمنا نصف التفاضل
على ب ج حصل مقدار جد واذا اسقطنا مربعه من مربع اج
يحصل مربع اد فتمثلنا ابد احد قائمتا الزاوية ليحصل زواياهما بالقاعدة المذكورة
في المثلث القائم الزاوية ليحصل الزوايا المثلث الاصل فنعلم انه لا بد من معرفة
العمود وههنا ليحصل بالقاعدة المذكورة الزوايا وكان على المحرر ان يتعرض
لذلك وان كان المعلوم ضلعي اب اج وزاوية ب ضربنا جيبها في
اب وتقسيم الحاصل على اج ليخرج جيب زاوية ج فاذا نقصنا مقدار زاويتي
ب ج عن قائمتين يبقى زاوية ا فنضرب جيبها في ضلع اج ونقسم الحاصل
على جيب زاوية ب ليخرج ضلع ب ج ففي هذه الصورة لا يحتاج الى اخراج العمود
نعم لو اخرج العمود لا يمكن معرفة الضلع الاخر والزاويتين الاخريين بل ما ذكرناه
يكون اسهل كما لا يخفى وان كان ضلعان وزاوية بينهما معلومة ليخرج من الزاوية
الغير المعلومة عمود على الضلع
المعلوم كمثلث ا ب ج
والمعلوم منه زاوية ا وضلعا اب اج
فيخرج عمود ب د على اج فيضرب اب جيب زاوية ا المعلوم ويقسم الحاصل
على نصف القطر ليحصل مقدار ب د العمود فينقص مربعه عن مربع ب ا
ليبقى مربع اد ثم نجمع مربع ب د ومربع ج د ليحصل ب ج ثم نستعمل بالقاعدة
المذكورة في المثلث القائم الزاوية زاوية ج وينقص مجموع تلك الزاوية وزاوية
ا من نصف الدور ليبقى زاوية ب وفي الصورة الثانية التي زاوية ا منفرجة
نزيد اد على اج ونجمع مربع المجموع مع مربع ب د ليحصل مربع ب ج والباقي
كما مر فظهر من البرهان ان العمود ينبغي ان يخرج من الزاوية الغير المعلومة
وان كان ظاهر كلام المحرر يوهم انه يمكن ان يخرج من اية زاوية كانت
وان كان المعلوم ضلعا وزاويتين فلا يحتاج الى اخراج العمود بل ينقص مجموع
الزاويتين من نصف الدور ليبقى الزاوية المجهول ثم يضرب الضلع المعلوم

رجب

في جيب كل من ا ا د ستين المستين يكون الضلع المعلوم بينهما ونقسم كلاً من
الحاصلين على جيب الزاوية الاخرى فيخرج كل من ضلعين الباقيين فالة الاضلاع
على نسبة جيوب الزوايا وهذا معنى قوله والاضلاع على نسبها فحدث المضاف
وان كان المعلوم جميع الزوايا فقط فلا يعرف منها الا نسب نسبة الزوايا الاضلاع
بعضها الى بعض ولا يعرف مقادير ها وان كان المعلوم زاويتين ينقصان معا
من نصف الدور فيحصل الزاوية الاخرى ويرجع الى ما تقدم واما ان كان
المعلوم زاوية فقط او ضلعا فقط او ضلعين فقط او ضلعا وزاوية فقط فلا يفيد
شيئا كما لا يخفى قوله ونقول كما كانت قوس اح معلومة حاصل دعوى هذا الشكل
انه اذا اتصلت قوسان مختلفان من دائرة مجموعهما معلوم وكانتا معا اقل من
نصف محيطها وكانت نسبة جيب احدهما الى الاخرى معلومة كانت كل واحدة
منهما معلومة وتوضيح البرهان ان قوس اح معلومة فوترها معلوم فاء الذي
هو نصف الوتر وجيب نصف القوس يكون معلوما وذلك لان عمود ءد
منصف وتر اح وقوسه لثالثة الاصول ويكون ءح جيب تمام نصف القوس
كما مر في مباحث الجيب معلوما ففي مثلث اءد القائم الزاوية كان ضلعا اء دء
معلومين دا ءنصف القطر فيكون ءد جيب وزاوية ءاد اد جيب زاوية
اءد لجميع مقادير مثلث اءد معلومة وقد تبين في الشكل العاشر ان نسبة اه ا
الى ه ح كنسبة جيب قوس اب الى الجيب قوس ب ح والمفروض ان نسبة
جيب قوس اب الى جيب قوس ب ح معلومة فلنفرض انها كنسبة مقدار
معلوم الى مقدار معلوم فبالتركيب نسبة جميع اح الى ه ح كنسبة مجموع المقدارين
المذكورين الى اصغرهما فنضرب اح في اصغر المقدارين المذكورين ونقسم الحاصل
على مجموع المقدارين فيصير ه ح بل اه معلوما وكان ح د نصف اح معلوما فيبقى
• ءد معلوما وقد مر ان ءد معلوم فوتر القوى على ءد ده معلوم ففي مثلث
ءده نسبة ده كنسبة جيب زاوية هءد الى الجيب الاعظم فيصير زاوية
ءد معلومة وكانت زاوية اءد معلومة فيصير جميع زاوية اءه اعني
قوس ب ح معلومة وهو المراد طريق العمل هو ان يضرب وتر مجموع القوسين
في اصغر المقدارين المعلومين الذين تكون الجيبان على نسبتهما ونقسم الحاصل

على مجموع ثلثي المقدارين فاخرج بنقص من نصف وتر مجموع القوسين منه فما بقي
نسميه المحفوظ فيجمع مربع المحفوظ مع مربع جيب تمام نصف مجموع القوسين ويأخذ
جذر المجموع ويقسم المحفوظ على هذا الجذر منحطا ونقوس الخارج الى جدول الجيب
ونزيد قوسه على نصف مجموع القوسين ليحصل القوس الكبرى وننقصها من النصف
ليحصل القوس الصغرى اقول وللبيان وجه آخر ولنعد الشكل ونخرج اد الى ز
ونصل دح ففي مثلث ادح زاوية ح الواقعة في نصف الدائرة قائمة ومربع
اد كمربعي اح حد وجذر د معلوم لكون اد اح معلومين فلما مر من احكام المثلثات
يكون نصف اح جيبا لزاوية فيصير زاوية ا معلومة يبقى مثلث اده ضلع اد
نصف القطر معلوم وكان اه معلوما لما عرفنا زاوية آ معلومة فيصير زاوية اده
بل قوس اب معلومة واذا القيناها من قوس اح المعلومة يبقى قوس ب ح
معلومة وهو المط وطريق العمل بهذا الوجه ان ينقص
مربع وتر مجموع القوسين المعلومين من مربع القطر
ويوخذ جذر الباقي وتنصفه وهو المحفوظ الاول
ثم تاخذ مقدارين د على نسبة اه الى حه ويضرب
وتر مجموع القوسين في اصغر المقدارين وتقسم الحاصل على مجموع المقدارين فاخرج
هو المحفوظ الثاني ثم ينقص مربع المحفوظ الاول عن مربع نصف القطر وينقص
جذر الباقي عن المحفوظ الثاني فيبقى المحفوظ الثالث فيجمع مربع المحفوظ الثالث
مع مربع المحفوظ الاول ويوخذ جذر المجموع ويقسم على هذا الجذر مضروب المحفوظ
الثالث في نصف القطر فما خرج نقوس في الجيب ثم نقوس المحفوظ الاول في
الجيب ويوخذ تمامه الى الربع فهذا التمام مع القوس المذكور هو المط والقوس
الاعظم ننقصه من القوس الاصل ليحصل القوس الاقل قوله وايضا فان كانت
احدى القوسين يحيط بهما النقطة المثلث تحرير الدعوى انه اذا كانت قوسان
من دائرة كل منهما اصغر من نصف دائرة واصغرهما جزء الاعظم ثم نتبادر كان
في احدى نهايتيهما يخرج نصل وتر الاعظم منهما فان لاقى القطر المار بالنهاية المشتركة
كان نسبة ما وقع من الوتر المخرج بين طرف كل من القوسين وبين القطر احدهما
الى الاخر كنسبة جيبي القوسين النظر الى المنظر قوله اخرجنا دا ح ب حتى تيلاقيا

اذا كان فضل نصف الدائرة على القوس العظمى اعظم من القوس الصغرى تبتدئان
في جهة ب والكان بالعكس تبتدئان في جهة ح وان تساويا لا تبتدئان اصلاً
بل يتوازيان كما سيتضح بذلك المحرر وانما كان مثلثا ه ز ب ه ح متشابهين
لاشتراك زاوية ه وقيام زاويتي ز ح فبقيتا زاويتا ب ح متساويتين لان زوايا
كل مثلث كقائمتين واذا تساوت الزوايا تناسب الاضلاع بالرابع من سادسة
الاصول قوله وايضا فاذا كانت قوس ح ب الى آخره اما تحرير الدعوى فهو انه اذا
كانت في دائرة قوسان كل منهما اصغر من نصف دائرة وكان الاصغر جزء الاعظم
واحدى نهايتيهما مشتركة وكان فضل احدهما على الاخرى معلوما ونسبة جيب
احدهما على الاخرى معلومة فان كل واحدة منهما معلومة واما تقرير البرهان فهو
ان في مثلث ب د ز عمود ز د منصف لوتر ب ح بالثالث من ثالثة الاصول و ز ب
نصف القطر فيكون د ب نصف ح ب جيب زاوية د ز ب فيكون زاوية د ز ب
معلومة ويبقى زاوية ز ب د تمامها معلومة د ز جيب تلك الزاوية معلوم وكان
نسبة ح ه الى ه ب كنسبة جيبي القوسين كما مر في الشكل المتقدم فاذن نسبتهما
معلومة فلنفرض انها كنسبة مقدار معلوم والمقدار الموضوع بازاء جيب ا ح
يكون اعظم من المقدار الآخر فبالتفصيل نسبة ح ب الى ب ه كنسبة فضل المقدار
الاعظم على الاصغر الى المقدار الاصغر فاذا ضربنا ح ب في المقدار الاصغر المعلوم
وقسم الحاصل على فضل المقدار الاعظم على مقدار الاصغر يصير ه ب معلوما
وكان د ب نصف ح ب معلوما فجميع د ه معلوم وضلع ز ه كمربعي ز د د ه فهو
معلوم فلان مثلث ز د ه معلوم الاضلاع وزاوية د قائمة فاذا قسمنا د ه
منحطا على ه ز يخرج جيب زاوية د ز ه فنصير زاوية د ز ه معلومة وتمامها
الى الربع اعني زاوية ز ه د فيصير معلومة وهو المراد واقول في ذلك تطويل فانه
اذا صادفت زاوية د ز ه معلومة وكانت زاوية د ز ب نصف قوس ح ب
معلومة فاذا نقصت نصف قوس ح ب من زاوية د ز ه بقيت زاوية ا ز ب
معلومة ولا حاجة الى التطويل الذي ذكره بطلميوس واما طريق العمل فنقول
لما كان نسبة جيبي القوسين معلوما فرضنا مقدارين معلومين على تلك النسبة
فيضرب و ترفضل القوس العظمى على الصغرى في المقدار الاصغر ونقسم الحاصل

على فضل المقدار الاعظم على الاصغر مما خرج نسميه المحفوظ الاول ثم نزيد ه
على نصف وتر فضل العظمى على الصغرى ونسميه بالمحفوظ والثاني ونجمع مربعه
مع مربع جيب تمام نصف فضل القوس العظمى على الصغرى وناخذ جذر المجموع
ونقسم المحفوظ الثاني محطا على ذلك الجذر فما خرج نقوسه وننقصه من ربع
الدور وناخذ جيبا لباقي ونضرب محطا في المحفوظ الاول فما حصل نقوسه
في جدول الجيب وهذا القوس الصغرى وح نصير القوس العظمى ايضا
معلومة لان المفروض ان الفضل بينهما معلومة اقول للبيان وجه اخر فلنعد
الشكل ونصل د ح ففي مثلث ح د ب زاوية د معلومة لكونها نقيه قوس ح ب
فيصير زاوية ب ايضا معلومة لكونها نصف تمام زاويتي ح د ب الى قائمتين
فيصير زاوية د ب د معلومة
وكان ب ه ايضا معلوما لما ذكرنا
ففي مثلث ب ه د ضلعا ب د ب ه
وزاوية د ب ه معلومة فيصير زاوية ب د ه بل قوس ا ب معلومة وهو المط
واما طريق العمل فهو ان ياخذ تمام نصف فضل القوس العظمى على الصغرى
وياخذ جيبه وهو المحفوظ الاول ثم يضرب وتر فضل القوس العظمى على الصغرى
في المقدار الاصغر ويقسم الحاصل على فضل المقدار الاعظم على الاصغر فما خرج
فهو المحفوظ الثاني كما مر في العمل الاول بعينه ثم نزيد نصف وتر الفضل المعلوم
على المحفوظ الثاني ونجمع مربعه مع مربع المحفوظ الاول وياخذ جذر المجموع ثم نضرب
المحفوظ الثاني ويقسم الحاصل على الجذر المذكور فما خرج نقوسه في جدول الجيب
وهي القوس الصغرى قوله وان يوازي خط ا ح ب ليساوي جيبا قوسي
ا ب ا ح لان جيب قوس ا ح يكون عمودا خارجا من ح على القطر وجيب قوس ا ب
يكون عمودا خارجا وجيب قوس ا ب يكون عمودا خارجا من ب على القطر ايضا
فلما كان ابعاد ما بين المتوازيين متساوية كان العمودان اعني الجيبين متساويين
واذا كان الجيبان متساويين كان قوس ا ب وتمام ا ح الى النصف ايضا متساويين
وهاتان القوسان المتساويتان معا هي الفضل من نصف الدائرة وقوس
ح ب الفضل فيكون كل من تلك القوسين تمام نصف قوس ح ب من الربع

ونسبة د ط اجيبي د م م ا بالثاني عشر منها فلما مرّ في مقدمات
تاليف النسبة يكون نسبة جيبي ح د ه ا مولفة من نسبة جيبي قوس ح د د ء
ونسبة جيبي قوس د م م ا ولان جيب القوس وجيب تمامها الى نصف الدائرة
واحد يكون جيب د م هو جيب د ب وجيب ا م هو جيب ا ب فاذن نسبة
جيب قوس ح ه الى جيب ه ا مولفة من نسبة جيبي ح د د ء ونسبة جيبي د ب ا
وهو المطلوب   وج يكون نقطة د ط الى آخره اما ان نقطي ء ا في السطحين
المذكورين فظاهر واما ان نقط في سطح ذلك المثلث فلان خط ك ل
فيه وهي طرفي ذلك الخط واما انها في سطح تلك الدائرة فلانها طرفي خط
ح الذي هو في سطحها لان نقطي ح ب فيه فاذا كانت النقطة الثلث
في السطحين كان خطا مستقيما كما مرّ فيلزم ملاقي د ب ح المتوازيين بقف
وجه آخر ذكر المحرر في كشف القناع فقال لو لم يكونا متوازيين فلنخرج من نقطة ل
في سطح مثلث ا ح ء خط ل س موازيا لا ء وفي سطح دائرة ب د ه خط ل ب
موازيا لح ب فيكون ل ب ا ء متوازيين لح يكونان متوازيين بالتاسع
من حادي عشر الاصول ومثله يكون ل س ل ب الموازيان لا ء متوازيين
وقد تلاقيا   ثم نقال
في توضيح   البيان المذكور
في الاصل   على ان في
مثلث ا ء ح   ء ل القاطع
لضلعي ا ح ا ح موازيا لا ء فبالثاني من سادسة الاصول لكون ح ل ل ا كنسبة
ح ك ك ء وكان نسبة ح ل ل ا كنسبة جيبي ح ه ه ا ونسبة ح ك ك ء كنسبة
جيبي ح د د ء بالعاشر من هذه المقالة وجيب د ب مساو لجيب ا ب لانا اذا اخرجنا
عمودين من نقطتي د ا على ب ح ط قطر د ب ء ب ا كانا جيبين لقوسي ب د ب ا وقد
وقعا بين متوازيين ا د ط ب ء فهما متساويان بالرابع والثلاثين من الاصول
فلما مرّ في احكام النسبة المولفة ان كل نسبة مولفة من نسبتين احدهما
نسبة المثل والاخرى مساوية لها يكون نسبة جيبي ح ه ه ا مولفة من نسبة
جيبي ح د د ء التي مثل نسبتها ومن نسبة جيبي ء ب ب ا التي هي نسبة المثل

وذلك ما اردناه قوله اقول وذلك بان نتمم نصفي دائرتي اح حاصله انه يريد ا
تتم تحصيل قطاع آخر فيستبين تأليف النسبة فيه على سبيل التفصيل ثم ينقل الى القطاع
المط على وجه التركيب فاذا تممنا في قطاع اح ب د قوسي ح د ح ه نصفي دائرة
حتى تلاقيا على ح حدث قطاع آخر هو قطاع ح ه ب د فيكون بالتفصيل نسبة
جيب ح ا الى جيب ه ا مؤلفة من نسبة جيبي ح د و د ومن نسبة جيبي
د ب ب ه ولان جيب قوس وجيب تمامها الى النصف واحد يكون جيب ح ا هو جيب
ح ا وجيب ح د هو جيب ح د فيلزم ان يكون نسبة جيب ح ا الى جيب ا ه مؤلفة
من نسبة جيب ح د و د ومن نسبة جيب د ب الى جيب ب ه وهو المط
واعلم انه اذا عثرت النسب التي تلازم هاتين النسبتين الكلام في تفصيل
ذلك كما مر في القطاع السطحي بل نقول في اكثر اختلافات برهان القطاع الكبرى
يحصل ولا قطاع سطحي يستند الاحوال النسب الواقعة فيها على احوال النسب
الواقعة في جيوب قسي القطاع الكرى كما مر قوله وقد اخترع المتاخرون شكلين
فايدة الشكل القطاع هو معرفة جيب قوس مجهول من جيوب خمس قسي اخرى
معلومة وقد بين المحرر في مقدمات تأليف النسبة طرق استخدام ذلك وجه
فلا حاجة الى الاعادة وايضا قد يتفق في هذا الشكل ان يكون قوسان متصلتان
حيث مجموعهما معلوم ونسبة جيب احدهما الى جيب الاخرى معلومة ويكون جيبا
هاتين القوسين من حدود النسب التاليفية فيمكن معرفة كل من جيبي القوسين
بالشكل الحادي عشر والثالث عشر من هذه المقالة كما مر فلما كان في هذا الشكل
يحتاج الى خمسة معلومات وفي استخراج المجهول منها زيادة كلفة وكثرت
اختلافات الوقوعه اخترع المتاخرون شكلين يعرف منهما كل ما يمكن
ان يعرف بشكل القطاع ولا يحتاج فيهما الا الى ثلاثة معلومات احدهما
يسمى بالمغني والاخر بالظلي وادعى ابو الريحان ان السبق في اقامة الشكل
المغني مقام القطاع كان للامير ابي نصر منصور بن علي بن عراق وقد ادعى
كل من الفاضلين ابو الوفاء البوزجاني وابو محمد الخجندي ان السبق له ثم قال
ابو الريحان ان الكيا كوشيار لقبه بالمغني وابو محمد الخجندي لقبه بقانون الهيئة
وقال المحرر في كشف القناع ان الامير ابا نصر قال في الجملة الثانية من المقالة

الاولى

لان نصف الدائرة ربعان قوله وهو القطاع الكبرى اذا تقاطعت اربع دوائر
عظام في سطح الكرة بحيث لا تتقاطع على نقطة اكثر من اثنتين فالشكل الحادث
الشبيه بالقطاع السطحي المركب من مثلثين وذي اربعة اضلاع بينهما من الاشكال
الحادثة في سطح الكرة من تقاطع تلك الدوائر وهو القطاع الكبرى والنسبة الواقعة
بين خطوط القطاع السطحي تقع ههنا بين جيوب تلك القسي كما كان هناك
ويكون لهذا الشكل ايضا اربعة اركان متقاطعة على ستة نقاط وعلى ما ذكرناه في
القطاع السطحي ينقسم كل ركن بثلاثة اقسام ويكون ههنا ايضا ركن معطل ومثلث
معطل كما كان في القطاع السطحي ويحتاج في اقامة البرهان الى ان يوصل بين زوايا المثلث
المعطل بخطوط مستقيمة اي اوتار اضلاعه وان يوصل بين مركز الكرة وبين نقاط
التقاطع على الركن المعطل بثلاثة خطوط مستقيمة كل منها وتر يتقاطع من اوتار اضلاع
المثلث المعطل ولا محالة يكون نقاط التقاطع لثلاثة تنصيف الاوتار وانصاف الاوتار
في سطح المثلث الحادث من اوتار قسي المثلث المعطل وفي سطح دائرة يكون
الركن المعطل من تلك الدائرة ولان الفصل المشترك بين السطحين خط مستقيم
فالخط المار بالنقاط الثلث مستقيم فاذا اضيف هذا الخط الى اوتار قسي المثلث
المعطل حصل من الخطوط الاربعة قطاع سطحي يكون ثبوت النسب المؤلفة في دعوى
ذلك القطاع دالا على ثبوت النسب المؤلفة بين الجيوب قسي القطاع الكبرى
كما سنطلع على ذلك قوله وليكن مركز الكرة ح احال ذلك بعضهم على ما بينه ثاوذوسيوس
في الشكل الثاني من اولى كتاب الاكر من انه كيف يوجد مركز الكرة والظاهر انه لا حاجة
الى ذلك ههنا ولما كان نقطة ح التي هي مركز الكرة مركز الجميع الدوائر العظام
كانت في سطح قوس اب ونقطة ا و ب في ذلك السطح ايضا فاذا كان خطا ا ح ب ح
بحيث اذا وصل ا ح بخط حدث بينهما زاويتان اقل من قائمتين في جهة ب
فبعد الاخراج يلتقيان في تلك الجهة وان كانت الزاويتان في الجهة الاخرى
كذلك يلتقيان في تلك الجهة وان كانت الزاويتان معادلتين لقائمتين
لا يلتقيان بل يتوازيان فالصورة الاولى هي المذكورة في الاصل والاخريان
اوردهما المحرر بالسواد فان وترح ونصف قطر ح وكلاهما في سطح دائرة
د ر ء فان نقاط ح ر ح جميعا في ذلك السطح فيتقاطعان على ك ونصف قطر ح ه

ودتراه ايضاً فى سطح دائرة اه ح فان نقاط اه ح جميعا فى ذلك السطح وهما ينقاطعان
على ل فنقط ل ك ط جميعا فى سطح مثلث اح ء اما ل ك فظاهر لانهما على ضلعى اح ء
واما ط فلان خط ا ء الذى هو ضلع المثلث اخرج فانتهى اليها وكذلك تلك النقاط
الثلث فى سطح دائرة ب ر ه لان خطوط ح ل ه ح ك ر ح ب ط جميعا فى ذلك السطح
فيكون هذه النقاط الثلث على الفصل المشترك بين سطح المثلث المذكور والدائرة
المذكورة وقد بين اقليدس فى الثالث من حادى عشر الاصول ان الفصل المشترك
بين كل سطحين مشتركين يكون خطا فالخط المار بالنقط الثلث اعنى خط ط ك ل
يكون خطا مستقيما فحصل من هذا الخط وخط ح ل او خط ح ك ء وخط ء ط
القطاع سطحى ويكون بالتفصيل نسبة ح ل الى ل ا مولفة من نسبتى ح ك ء ء ط
ط ا بالشكل التاسع من هذه المقالة وقد بين فى العاشر من هذه المقالة ان نسبة
ح ل ل ا كنسبة جيبى ح ه ه ا وان نسبة ح ك ك ء كنسبة جيبى ح ر ر ء وقد
تبين فى الشكل الثانى عشر منها ان نسبة ء ط ط ا كنسبة جيبى ء ب ب ا
وقد مر فى مقدمات النسبة المولفة ان كل نسبة متساوية لنسبة مولفة
يكون هى ايضاً مولفة فى نسبتين متساويان النسبتين البسيطتين فى المولفة على
فاذن يكون نسبة جيبى ح ه ه ا مولفة من نسبة جيبى ح ر ر ء ونسبة جيبى
ء ب ب ا وهو المط اقول وان كان تلاقى ا ء ح ب فى جهة ح يعنى اذا كان
تلاقيهما فى هذه الجهة يحتاج الى الاستعانة بقطاع آخر يتم الحكم فيه ثم ينتقل البيان
الى القطاع المفروض وذلك بان يخرج قوسى ا ء ب ا حتى يتم كل منهما نصف دائرة
فيتلاقيا على م فان تقاطع الدوائر العظام على التناصف بالثانى عشر من اولى اكر
ثاوذوسيوس ولان القطر منصف الدائرة فاذا اخرج نصف قطر ح ب م
بنقطة م ويتم الشكل بان اخرج اح ب ء الى ان تلاقيا على ط ونصل خطى ء ح ا ح
فيقطعان خطى ر ح ا على ك ل فيكون نقطة ك ل ط فى سطح مثلث
ا ح ء ودائرة ب ده كما مر ويلزم من ذلك ان يكون ك ل ط خطا مستقيما
والقطاع السطحى ط ء ح ل ونسبة ح ل ل ا فيه مولفة من نسبة ح ك ك ء
ونسبة ء ط ط ا بالتاسع من هذه المقالة وكانت نسبة ح ل ل ا كنسبة
جيبى ح ه ه ا ونسبة ح ك ك ء كنسبة جيبى ح ر ر ء بالعاشر منها

ونسبة

الاولى فی کتابه الموسوم بالمجسطی الشاهی فی صدر الباب الثالث المشتمل علی بیان
هذا الشکل بهذه العبارة الباب الثالث فیما یغنی عن شکل القطاع وهذا یدل علی
ان الملقب به قد وقع من الامیر ابی نصر واما الشکل الظلی فالسبق فی استنباطه
لابی الوفاء البوزجانی بلا خلاف قوله فاقول فی بیان المعنی قد اورده المحرر فی کشف
القناع بتسعة براهین علی هذا المط والبرهان الذی اورده ههنا قد نسبه هناك
الی ابی الوفاء البوزجانی وحاصل الدعوی فیها کل مثلث من قسی دوایر عظام
کان فیه زاویة قائمة نسبة جیب الزاویة الغیر القائمة الی جیب وترها کنسبة
الجیب الاعظم ای نصف القطر الی جیب وتر القائمة وهذا الحکم جار فی جمیع
المثلثات فان نسبة جیب الزاویة الی جیب وترها کنسبة جیب زاویة اخری
الی وترها قائمة کانت او غیرها لکن المنجمین لما استعملوا هذا الشکل فی الباقی المثلث
الذی زاویته قائمة اشتهر حکم المثلث القائم الزاویة بالشکل المغنی ومقدار الزاویة
الحاصلة من تقاطع العظیمتین فی سطح الکرة قوس من عظیمة ما بین ضلعیها قطبها
راس تلك الزاویة ولا محالة یکون البعد بین راس الزاویة وتلك العظیمة بقدر ضلع
المربع الواقع فی تلك العظیمة والمراد بجیب الزاویة جیب مقدارها قوله فیکون
موازیا لسطح دایرة اء وذلك لان قوس حب قائم عمودا علی ذلك السطح
بالفرض واما قیام قوس دد علی ذلك السطح فلمرود کل منهما بقطبی الاخری
وذلك مستلزم لقیام احدهما علی الاخری کما تبین فی السادس عشر من اولی
اکرثاوذوسیوس واما تساویهما فبالفرض واذا کانتا متساویتین فالدایرة الصغیرة
التی تمر بنقطتی دح متوازیة لدایرة اء بعکس الشکل العاشر من ثانیة الاکر ولما
کان سطح تلك الصغیرة موازیا لدایرة ا فخط حد الذی طرفاه فیه لا تلاقی سطح
دایرة ا اصلا ولا نعنی بتوازی الخط والسطح الا هذا وبوجه اخر العمودان
الخارجان من نقطتی حد علی سطح ءب یکون فی سطحی دء حب لقیامهما الیه
علیه فیکونان علی الفصل المشترك بینهما وبین سطح ءب فیکونان جیبین لقوسی
دء حب فهما متساویان فیکون خط دح علی ابعاد متساویة من سطح ا ودفیه
المطلوب قوله لکون ه ء اقل من ربع لان المفروض ان زاویة ا حادة
فیکون مقدارها اقل من الربع فیکون زاویة رحه حادة والزاویة الحاصلة

من ح ه نصف القطر وقوس ره حادة بالخامس عشر من ثالثة الاصول فالخارجة
منه د من وترها ايضا حاد بالطريق الاولى فح ده رليتقيان بعد الاخراج في جهة
ر د بالمصادرة المشهورة وايضا اذا وصلنا ه ح كان زاوية ه ح ا قائمة لكون قوس اح ربعا
وزاوية ح ه ح حادة بمثل ما مر في زاوية ره ح فبالمصادرة المشهورة يتلاقى
ه ح اسعد الاخراج في جهة ح ا على ل فيكون لكونه في سطح دائرة ا ه وذلك
لان خطي ح ، طح اك في سطح دائرة ا ، فان ح مركز الكرة وهو مركز تلك الدائرة
وظاهر ان ا في ذلك السطح وكل مثلث فهو في سطح واحد بالثاني من حادية
عشر الاصول ايضا ه رط ه ح د في سطح ه ر ح لانهما ضلعا المخرجان فيكون ط ك
ايضا في ذلك السطح وقد مر ان د ح مواز لسطح دائرة ا ، فاذا كان ط ك في ذلك
السطح وفي سطح مثلث ه د د ايضا كان ط ك موازيا لرح فبالثاني من سادسة
الاصول نسبة ز الى ط ه كنسبة ه ح الى ح ك وبالتركيب نسبة ه ط الى ط ر
كنسبة ه ك الى ك ح وكانت نسبة ه ط الى ر ط كنسبة جيب ه د الى
جيب د ر ونسبة ه ك الى ح ك كنسبة جيب ه ا الى جيب ح ا بالشكل الثاني
عشر من هذه المقالة فبالمساواة نسبة جيب ه د الى جيب د ر كنسبة
جيب ه ا الى جيب ح ا ولا شك ان ه د مقدار زاوية ا ح د ر متساو لح ب
و ه ا ربع دائرة فاذن نسبة جيب زاوية ا الى جيب د ر كنسبة الجيب الاعظم
اعني جيب الربع الى جيب وتر القائمة وهو المطلوب فان اريد بيان نسبة
جيب زاوية الى جيب وترها ينبغي ان تخرج ضلعا ح ب ح ا من جهتي ح ا
الى ان يصير ربعين ويتم البيان بمثل ما مر اقول قد سنح لنا وجه آخر
لاثبات المطلوب الى الفهم نعيد مثلث ا ب ح على ان زاوية ب قائمة ونخرج
اب اح الى ان يصير ربعين ونرسم قوس د ، على قطب ا وليكن مركز الكرة ه
ونصل د ا د ز ه ا وزاويتا ه ر قائمة لكون ا ، ربعا ونخرج من ح عمود ح ح ا على
وهو جيب اح ونره جيب ار ثم نخرج من ح د عمودي ح ط د ك على سطح دائرة
اب ، وهما جيبا ح ب ر د لان سطحا ح ب ر د
قائمان على سطح اب ر فيكون عمودا ح ط د ك
في سطحي ح ب ر د وكل نظيره ونصل ح ط ه ك

ونصا

وهما ايضا في سطح دائرة اب ولان نقاط طه ك في ذلك السطح وكذا النقطة ح

لان اه هو الفصل المشترك بين دائرتي ادا ه فزاويتا طك قائمتان وحح موازية

لره بالثامن والعشرين من اولى الاصول وكذا حط رك بالسادس من حادية

عشر الاصول فبالعاشر من تلك المقالة يكون زاوية ح حط كزاوية ره ك وتبقى

زاوية حح ط كزاوية ره ك فبالرابع من سادسة الاصول نسبة حح جيب

قوس اح الى ه د للجيب الاعظم كنسبة حط جيب حب الى رك جيب دد اعني

جيب زاويتها وهو المطلوب واعلم ان المحرر ذكر في كشف القناع برهانا على هذه

الدعوى مستنبطا من الشكل القطاع فنقيد مثلث اب ح ونتمم اب اح ربعين

ربعين الى ده ونرسم قوس ده ونخرجها   مع ضلع

بح الى ان يلتقيا على ر فبالتركيب نسبة   جيب قوس دو

الى جيب قوس ه د مؤلفة من نسبة جيب قوس رب الى جيب قوس حب

ومن نسبة جيب قوس حا الى جيب قوس اه ولان قوسي رب ود ربعان

لكون زاويتي اب قائمتين يكون في الاربعة الباقية نسبة جيب قوس اح الى جيب

قوس حب كنسبة جيب قوس اه الربع الى جيب قوس ه د اعني زاوية اوذلك

ما اردناه واي وانما نقلنا هذا البرهان ليعلم ان هذا الشكل راجع الى التركيب

المذكور في القطاع قوله وايضا بالابدال وانما ذكره هنا لان في براهين بعض الاعمال

قد يحتاج الى هذه النسبة المذكورة وبالحقيقة لا حاجة الى ذلك لان

اقليدس بين في السادس عشر من خامسة الاصول انه اذا كانت ادنيه مقادير

متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة قوله فان كانت لزاوية اولى اوية

اخرى حاصلة يرجع الى ما ذكر المحرر في اخر الشكل الخامس من ثالثة اكر مانالاوس

انه اذا تساوت زاويتان من مثلث زاويتين من مثلث اخر كل لنظيرتها تناسب

جيوب اوتارها لكونها على نسب جيوب الزوايا المؤثرة بها وهي اقدار اجسامها

في المثلثين قال وهذا الحكم من تفاريع الشكل المغني وبهذا اظهر ان جيوب

القسي تناسب تناسب جيوب سهولها وتوضيح ذلك انه اذا تقاطعت قوسان

كقوس اب اح على نقطة كنقطة ا وا د ح حب دوائر عظام كذا ور بني

حب م ل قائمتين على احدهما كدائرة اب فيسمى قوسي حب ميل قوس اح وم ل

ميل قوس ام وفي مثلثي اح ب ام ل زاوية ا مشتركة وزاوية ما ب ل قائمتان
فلما مرّ يكون نسبة جيب قوس اح الى قوس ام كنسبة جيب قوس ح ب الى جيب
قوس ل ثم انه ذكر انّ قوس ح ب يسمى ميلا ثانيا لقوس اب وعرضها ام ل
ميلا ثانيا لقوس ال وعرضها لها فاذا فرض اب معدل النهار واح منطقة البروج
وح ب م ل من دوائر الميل كان ح ب ميلا اولا لنقطة ح وم ل ميلا اولا
لنقطة ل واذا فرض بالعكس وفرض ح ب م ل من دوائر العرض كان ح ب ميلا
ثانيا لنقطة ب من البروج وم ل ميلا ثانيا لنقطة ل من البروج وذلك لا منافاة
بينهما والتحقيق انّ البعد بين نقطتين قوس هو اقصر خط يصل بينهما في سطح الكرة
اقصر خط يصل بينهما هو قوس من عظيمة مارّة بتلك النقطة وبقطب تلك الدائرة
ولبيانه يفرض النقطة د ب ح قوس على قطب ه ولنخرج عظيمة ه ا د فاه اقصر
خط يخرج من نقطة ا الى محيط ب ه ح سطح الكرة ولنخرج اد من عظيمة فنقول

انّ قطعة د ا ه من نصف دائرة قائمة على ب ه ح لمرورها بقطبيها وقد انقسم
ذلك النصف على ه بمختلفين اصغرهما ا ه فالخط المستقيم الخارج من ا ه الى ه
اعني وتر ا ه اصغر من وتر ا د كما بيّنه ثاوذوسيوس في الشكل الا؟ ول
من ثالثة الاكر فان كان قوس اد من عظيمة كان اعظم من ا ه لقوة ثالثة
الاصول وان كانت من صغيرة فبطريق الاولى ضرورة انّ الحداب الصغيرة
اكثر من الحداب العظيمة والطبع السليم يحكم بانّ كل خط منحني غير قرحادي
بين نقطة ا ومحيط ب ه ح يكون اعظم من ا ه فاذن نعد اعن عن محيط ب ه ح
هو قوس ا ه لا غير ثم انّ ابعاد اجزاء منطقة البروج من معدل النهار يسمى
ميولا لانّ الاستقامة منسوبة الى معدل النهار فكان منطقة البروج يسمى
ميلا الى كنتهم نقيد ونه بالثاني للفرق بينهما ثم انّ اجزاء منطقة البروج
لما كانت متعيّنة واجزاء معدل النهار غير معيّنة نسوا الميل الثاني
ايضا الى اجزاء البروج نحوذا وظاهر كلام المحرّر انّ بعد كل نقطة عن دائرة
يسمى ميلا والمشهور انّ ابعاد اجزاء منطقة البروج عن معدل النهار يسمى

ميلا

منزلة وبعد غيرها عنه لحصر باسم البعد والبعد عن منطقة يسمى عرضا
والبعد عن الافق يسمى ارتفاعا ويحتمل ان يكون قوله وقد يسمى بلفظة قد المعتدة
للتقليل اشارة الى ما ذكرنا فتامل قوله وفي المثلثات غير القائم الزوايا اورد
شكلين احدهما لما اذا كانت الزوايا حادة والاخر لما اذا كانت فيه زاوية
منفرجة وفي المثلث المنفرج الزاوية اذا كان المطالبات التناسب بين
جيبي زاويته الحادتين ووتريهما يصير الشكل كالاول كما لا يخفى
على المتامل وصورت المساوات المضطربة هكذا جيب زاوية ب جيب
قوس ا د جيب زاوية ح جيب قوس ا ح جيب القائمة جيب قوس ا ب
وللبيان وجه اخر لا يحتاج فيه الى المساوات المضطربة ذكره المحقق في
كشف القناع وبيانه ان في مثلث ا ب ز اربعة مقادير متناسبة فان
نسبة جيب زاوية ب الى جيب ا ز كنسبة جيب القائمة الى جيب ا ب
وفي مثلث ا د ح اربعة مقادير متناسبة اخرى فان نسبة جيب ح الى
جيب زاوية ا ب في جيب ا ب كسطح جيب ا ز في جيب القائمة وفي الاربعة
الثانية سطح جيب ا ح في جيب القائمة كسطح جيب زاوية ح في جيب
ا ح فيلزم من ذلك ان يكون سطح جيب زاوية ب في جيب ا ب كسطح جيب زاوية
ح في جيب ا ح فبالشكل المذكور يكون نسبة جيب زاوية ب الى جيب زاوية
ح كنسبة جيب ا ح الى جيب ا ب وهو المطلوب قوله ويعني بظل القوس ههنا
الظل خط مستقيم في سطح مستقيم قام عليه مقياس على زوايا قائمة بين
مركز قاعدة المقياس وطرف الشعاع المار براس المقياس اذا كان
مركز النير وسهم ذلك المقياس في سطح واحد الخط الواصل بين راس الظل
وراس المقياس يسمى قطر الظل فان كان المقياس قائما على سطح الافق او سطح
يوازيه على زوايا قائمة فالظل الماخوذ منه يسمى ظلا ثانيا والظل المستوي
بالقياس الى الظل الاول والظل المبسوط لانبساطه على الافق وان كان
المقياس قائما على سطح قائم على سطح الافق على زوايا قائمة يسمى الظل
الماخوذ منه ظلا اول لحدوثه بعد الطلوع وظلا معكوسا ومنكوسا لكون
راسه الى جانب مركز الارض وظلا منتصبا لقيامه على سطح الافق على زوايا

ظل

قايمة وبعضهم يسمّي الظل الثاني اولاً والاول ثانياً لان الظل الثاني
اعني ظل المستوي يعرف اوّل الامر بديهة فكروا الظل المعكوس يعرف بعد رويّة
وفكروا المهندسون يعنون بالظل الاول لقوس عموداً على قطر يمر باحد طرفيها
ما بين ذلك الطرف وبين قطر آخر يمر بالطرف الآخر من تلك القوس بعد
الاخراج ويعنون بالظل الثاني لقوسٍ عموداً على طرف قطر يمر بطرف تمام تلك
القوس بعد الاخراج واهل العمل اذا اطلقوا الظل يعنون الظل الاول بالمعنى الذي
نقلنا عن المهندسين ولذلك قال المحرر ونعني بظل القوس ههنا وانما يسمون
الخط المذكور بالظل لانه شبيه بالظل الماخوذ من النيّر والا فلكثيرا ما
يطلقون الظل في القوس التي ليست من دائرة الارتفاع ولتوضيح هذه
المباحث نفرض ا ب ح ربع دائرة على مركز د ونصل ا د ونُزادية ا د ح
قائمة وليكن ب مركز النيّر من دائرة الارتفاع ونصل د ب ونخرجه الى ه
ومن ا عمود ا ه على د ونخرجه حتى يلاقي د ه على ه ومن ح عمود ح ر على د ح
ونخرجه حتى يلاقي ر ه على ر د ونخرج من ح عمود ح ط على د ح ومن ك عمود
ك ل على ا د ونفرض ان ل ك ح ط متساويان فاذا في صفة ربع ا ب ح
ربع الارتفاع و د ح سطح الافق تكون
ح ط مقياس الظل المستوي و د ط ظله
و د ح قطر الظل و ك ل مقياس الظل
المعكوس د ل و ظله و د ك قطر الظل وذلك لان د و ان كان مركز الارض
لكن نصف قطر الارض لا اعتداد به بالنسبة الى فلك الشمس وما فوقه
و ا ه هو الظل الثاني لقوس ب ح و ح ر هو الظل الاول لقوس ب ح ايضاً وذلك
لان في مثلثي د ا ه د ح ط قائمتان متساويتان ا ه د ح د ط متساويان وبيان
ولكن امتبادلتان ا ه د ح ط كنسبة ا د الى ح ط فاذا جعل ا د مقياساً كان ا ه
ظلاً مستوياً له على تقدير ان يكون النيّر على ب وبمثل ذلك يكون في مثلثي
ل د ك ح د ر نسبة د ل الى ح ر كنسبة ل ك الى د ح فاذا جعلنا د ح مقياساً
كان ح ر ظلاً اولاً له على تقدير ان يكون النيّر على ب ولمشابهة هذين
العمودين للظلين يسمى كل منهما بالظل والا فقد يستعمل في موضع لا يتصور ان يو

فكان

هناك ظل د العرض منه ان يستعلم جيب القوس منه اذا لم يكن معلوما
وايضا يستعلم بتوسط مجهولات كثيرة كما سيجئ تفاصيله واذا عرفت هذا
علمت انه لا فرق بين ان يوخذ اه ظلا اول القوس ب ج او ج ر ظلا اولا لها
وكذا لا فرق بين ان يوخذ ر ط ظلا ثانيا لتلك القوس او اه وانما اخذ واحد واه
ظلين لانه اذا كان كذلك كان اه و ج ر ونصف القطر متساوية وهو بقسيم
ستين فيكون استعلام المجهولات اسهل كما لا يخفى على من يزاول العمل واعلم
انا اذا فرضنا اه سطح الافق كان اه ظلا اولا لقوس اب و ج ر ظلا ثانيا
لتلك القوس وبذلك يظهر ان الظل الاول لقوس مساو للظل الثاني
لتمام تلك القوس وبالعكس ويحتاج الى هذه المقدمة وينبغي ان يعلم ان قوس
ب ح اذا كان ثمنا كان ظله الاول اعنى ح د مساويا للظل الاول لتمامها
اعنى اه وذلك لان في مثلثي ه د ح ه ه ا يكون زاويتا ح ا قائمتين وزاويتا ه
متساويتين لتساوي قوسيهما وكذا ضلعا ه ح ه ا فبالسادس والعشرين من
اولى الاصول يكون ح د مساويا لا ه وحينئذ يكون نقطة د منطبقة على
نقطة ه فيحصل من نصف القطرين ومن الظلين المذكورين مربع متساوي
الاضلاع بقوة اولى الاصول فيظهر من ذلك ان الظل الاول لثمن الدور
وكذا الظل الاول لتمامه كل منهما مساو لنصف القطر قوله واخرجناه مع قطر
ب د حتى يتلاقيا على ر وانما يتلاقيا فلان زاويتا ا ب ح اد ه فان قوس اب
اقل من الربع وزاويته ب ا د قائمة فبالضرورة بعد الاخراج يتلاقيا فلان ا د ر ح
لكونهما عمودين على ا ه يكونان متوازيين بالثامن والعشرين من اولى الاصول
ففي مثلثي ا د ر ح ب ر زاوية ر مشتركة وزاويتا ا ح متساويتان وكذا زاويتا
ر ب بالتاسع والعشرين فيها فبالرابع من سادستها يكون نسبة ا ر ظل القوس
الى ا ر نصف القطر كنسبة ب ح جيب تلك القوس الى ح ر جيب تمامها
فبقاعدة الاربع المتناسبة اذا ضرب جيب قوس في نصف القطر وقسم الحاصل
على جيب تمامها يخرج ظلها ولان نصف القطر ينقسم ستين قسما والحساب
بستين فاذا قسم جيب قوس منحطا على جيب تمامها يخرج ظلها وبهذا الطريق
استخرج المحرر ظل نصف جزء نصف جزء الى ثمن الدور بمثل هذا البيان

بعينه يكون في مثلثي ل ط ر ب ك ولنسبة ل ط ظل تمام قوس اب الى ر ط
نصف القطر كنسبة ب ك جيب تمام تلك القوس الى ك ا على ب ح
جيب تلك القوس فاذا قسم جيب تمام قوس مخطا على جيبها يخرج ظل تمامها
كان نصف القطر وسطا في النسبة وذلك لان في مثلثي ر ا ء ل ط ء زاوا
ط قائمتان ومتبادلتان ا ء ر ء ط متساويتان وكذا متبادلتا ا ء ر ط ل ء فبالرابع
من سادسة الاصول نسبة ر ا الى ا ء المساوي لط ء كنسبة ط ء الى ط ل
فبالسابع عشر من سادسة الاصول يكون ء ط نصف القطر وسطا في النسبة
بين ظل ا ر و ظل ط ل اي يكون مربع ط ء كسطح ا ر في ط ل فاذا قسم مربع نصف القطر
على ظل قوس يخرج ظل تمامها وان قسم على ظل تمامها يخرج ظلها وهذا اعني
كون نصف القطر وسطا في النسبة بين ظل قوس و ظل تمامها احدى خواص
الظل ولان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد
والمقسوم مربع نصف القطر ابدا فيلزم من ذلك ان يكون نسبة ظل كل قوس
الى ظل قوس اخرى كنسبة ظل تمامها على الثاني فيكون نسبة ظل كل قوس الى
ظل تمام قوس اخرى كنسبة ظل القوس الاخرى الى ظل تمام القوس الاولى
فاذا ضرب ظل قوس في ظل تمامها وقسم الحاصل على ظل قوس اخرى يخرج ظل تمام
القوس الاخرى وان قسم الحاصل المذكور على ظل تمام قوس يخرج ظله تلك القوس وهذا
ايضا من خواص الاظلال قوله وكان ضرب الشي في احدهما كالقسمة على الاخر
قد تقرر في فن الحساب انه اذا كان عددان والواحد بينهما وسط في النسبة
وضرب عدد في الاقل وقسم على الاكثر كان حاصل الضرب وخارج القسمة
شيئا واحدا وقد بين المحرر صيغة الدعوى في صورة واحدة هي ظل قوس
وظل تمامها اللذين نصف القطر وسط بينهما
على تقدير ان يكون نصف القطر واحدا اي ستين
دقيقة ونحن نبينها بوجه عام فليكن العدد الاقل م والعدد
الاكثر ب والواحد ولنكن ء عددا ما وحاصل ضربه في
ا ه والخارج من قسمته على ب ر فاذا ضرب ا في ب حصل
ح بمثابة التاسع عشر من سابعة الاصول واضرب في ر فحصل ه فنسبة ب الى ء

كنسبة ج الى ه بالثامن عشر من ثالث المقالة وبالعكس نسبة د الى ب كنسبة ه
الى ج الواحد ولان نسبة المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد
يكون نسبة ه الى ب كنسبة د الى الواحد وبالمساواة نسبة ه الى الواحد كنسبة د
الى الواحد فاذن ه ود عدد واحد وفايدة هذا الفائدة انه اذا احتيج الى قسمة
عدد على ظل قوس اكثر من الثمن يوخذ ظل تمامها ويضرب في ذلك العدد
يحصل المقصود بلا فرق وهذا ايضا من خواص الاظلال وايضا اذا كان ظل قوس
معلوما يضرب عدة ما في ذلك الظل ويقسم ذلك العدد على ما حصل من الضرب
المذكور يخرج ظل تمام ذلك القوس وذلك لان حاصل الضرب المذكور مثل خارج
قسمة ذلك العدد على ظل تمام القوس المذكور ونسبة المقسوم الى المقسوم عليه
كنسبة خارج القسمة الى الواحد فهذه اربعة متناسبة والثاني مجهول والرابع واحد
فاذا قسمنا الاول اعني العدد المفروض على الثالث اعني حاصل الضرب المذكور يخرج
الثاني المجهول اعني ظل تمام القوس وايضا اذا قسمنا اي عدد شئنا على ظل قوس معلوم
وضربنا ذلك العدد في الخارج من القسمة يحصل ظل تمام تلك القوس لان خارج القسمة
المذكور كحاصل ضرب ذلك العدد في ظل تمام تلك القوس ونسبة المضروب الى الواحد
كنسبة حاصل الضرب الى المضروب فيه المجهول فلذلك يحصل ظل تمام القوس بالطريق
المذكور وبهذا تبين انه اذا ضرب ظل قوس في ظل تمامها يحصل ستين دقيقة على التقدير
الذي ذكره المحرر قوله وذلك عندما يجعل اجزاء القطر فاتق فيكون نصف القطر
ستين دقيقة اي درجة واحدة واظلال القسي التي هي اقل من الثمن يكون
دقايق جزما لان الظل يساوي المقياس عندما يكون القوس ثمنا فعندما يكون
القوس اقل من الثمن يكون الظل اقل من المقياس اعني نصف القطر وهذا من مخترعات
ابي ريحان في الجيب والظل جميعا وفايدته انه لا حاجة الى الضرب منحطا ولا
الى القسمة منحطا واما اذا فرض نصف القطر ستين جزءا فكل عدد نضرب
في ظل قوس منحطا ونقسم على ظل تمامه منحطا كان حاصل الضرب خارج
القسمة واحدا او لنعد لبيانه ربع اب ج ولنصف قطري ا د د ج وخط
د ب ه وظل ج ز ا ه ولنكن زح عددا معينا اقل من نصف القطر
اذ الغالب ان ما نضرب في ظل ونقسم عليه يكون جيبا ونخرج من

ح عمود ح ط على — د ح في مثلثي

ط د ح ر د ح زاوية — ر مشتركة وداوية

ح ح قائمتين — فيبقى زاويتا

ط ز متساويتين — فبالرابع من سادسة

الاصول نسبة ط ح الى د ح كنسبة د ح الى د ح نصف القطر فبالسادس عشر

من تلك المقالة يكون حاصل ضرب د ح في د ح مسطحا هو ط ح وايضا في مثلثي ا د ه

د ح ط زاويتا ح ا قائمتان ومتبادلتان ط د ح د ه متساويتان وكذا متبادلتا د ط ح

د ه بالتاسع والعشرين من اولى الاصول فيتماثلان فيكون نسبة د ح الى ط ح كنسبة

ا ه الى ا د نصف القطر فاذا قسم د ح على ا ه مسطحا خرج ح ط فظهر ان عدد د ح اذا ضرب

مسطحا في د ح ظل قوس ح ب وقسم مسطحا على ا ه ظل تمامها كان حاصل الضرب

وخارج القسمة جميعا هو ح ط وهو المط وهذا لا يخالف ما ذكره الشيخ من ان كل عدد

اذا ضرب في ظل قوس وقسم على ظل تمامها مسطحا مرتين كان حاصل الضرب لخارج

القسمة اذ لا فرق بين الضرب في ظل القوس مسطحا مرة والقسمة على ظل تمامها

مسطحا مرة وبين الضرب في ظل القوس غير مسطح والقسمة على ظل تمامها مسطحا مرتين

كما لا يخفى على المتامل في رعاية مراتب حاصل الضرب وخارج القسمة فتامل

وللاظلال خواص اخر قد ذكرنا بعضها في اثناء المباحث المتقدمة ولنذكر هذا

اخر منها انه ان كل عدد يضرب فيه ظل قوس ويقسم عليه ظل تمام تلك القوس

كان الحاصل من الضرب والخارج من القسمة ظلين متوسط نصف القطر بينهما

ويكون توسطه بينهما على السوية هذا بناء على ان كل عددين كان الواحد بينهما وسطا

في النسبة وضرب احدهما في ثالث وقسم الاخر على ذلك الثالث كان الواحد

ايضا وسطا في النسبة بين حاصل الضرب وخارج القسمة فليكن العدد ا ا ب

و ح الواحد والعدد الثالث د وحاصل ضرب ا في د ه وخارج قسمة ب على د ر

فبحكم الضرب نسبة الواحد الى د كنسبة ا الى ه وبحكم القسمة نسبة الواحد

الى د كنسبة ر الى ب فبالتاسع عشر من سابعة الاصول سطح ا في ب كسطح

د في ه و كان سطح ا في ب كمربع الواحد بالفرض فسطح ر في ه ايضا كمربع الواحد

فالواحد وسط في النسبة بين ه و ر وهو المط ومنها انه اذا ضرب ظل قوس

في ظل

فى ظل قوس وضرب ظل تمام احدهما فى ظل تمام الاخرى كان الحاصل ان
من الضربين ظل قوسين احدهما تمام الاخرى وهذا بناء على انه اذا كان الواحد
وسطا تارة بين عددين وتارة بين عددين اخرين وضرب اول الاولين فى
اول الاخرين واخر الاولين فى اخر الاخرين كان الواحد وسطا فى النسبة بين
حاصل الضربين فليكن العددان ا ب والاخران ح د وحاصل ضرب ا فى
ح ه وحاصل ضرب ب فى د ز فبحكم الضرب نسبة الواحد
الى ح كنسبة ا الى ه وبالعكس نسبة ح الى الواحد
كنسبة ه الى ا وايضا بحكم الضرب نسبة الواحد الى ط
كنسبة ب الى ز لكن نسبة ح الى الواحد كنسبة الواحد
الى د بالعرض وبالمساوات نسبة ه الى ا كنسبة ب
الى ز وبالتاسع عشر من سابعة الاصول سطح ه فى ز كسطح ا فى ب الذى هو لمربع
الواحد و ه فى ز مساو لمربع الواحد فالواحد وسط بينهما فى النسبة وايضا ان قسم
ا على ح وحصل ه وقسم ب على د وحصل ز كان الواحد وسطا بين ه و ز لان
نسبة الواحد الى ح كنسبة ه الى ا بحكم القسمة وبالعكس نسبة ح الى الواحد كنسبة
ا الى ه ونسبة الواحد الى د كنسبة ز الى ب بحكم القسمة فبالمساوات نسبة ا الى ه
كنسبة ز الى ب وسطح ا فى ب كسطح ه فى ز فالواحد وسط فى النسبة بين ه و ز
وتبين من ذلك انه اذا قسم ظل قوس على ظل قوس وقسم ظل تمام الاولى
على ظل تمام الاخرى كان بالخارجان من القسمة ظلى قوسين احدهما تمام الاخرى
ومنها انه اذا قسم عدد على عدد فحصل ظل قوس كان الحاصل من قسمة العدد
الثانى على العدد الاول ظل تمام تلك القوس وهذا بناء على انه اذا كان عددا ب
وقسم اولهما على الاخر ثم قسم الاخر على الاول كان الواحد وسطا فى النسبة بين
الخارجين من القسمة فليكن العددان ا ب والخارج من قسمة ا على ب ح ومن قسمة
ب على ا د ففى القسمة الاولى نسبة الواحد الى ب كنسبة ح الى ا وبالابدال ثم العكس
نسبة ح الى الواحد كنسبة ا الى ب وفى القسمة الثانية نسبة الواحد الى ا كنسبة د
الى ب وبالابدال نسبة الواحد الى د كنسبة ا الى ب فاذن نسبة ح الى الواحد
كنسبة الواحد الى د وهو المط وهذه الخواص كلها اذا اقدر نصف القطر

بجزء واحد كما فعله ابو الريحان اذا كان قسم نصف القطر بستين جزءا فينبغي في
هذه الاعمال ان يكون الضرب منحطا والقسمة منحطا فتامل فيهذه وامثالها
من خواص الاظلال في معرفتها نفع عظيم وهذا ان
الظلان يعني ان ظل قوس معينة يسمى ظلا اولا لتلك
القوس وظل تمام تلك القوس المعينة يسمى بالظل الثاني
لتلك القوس المعينة كما مر بيانه فيما تقدم قوله واما
وضعت الاظلال الاولى طريق استخراج تلك الاظلال ان
تضرب جيب القوس في نصف القطر وتقسم الحاصل على جيب تمامها فما خرج
فهو الظل المط فان كان نصف القطر جزءا واحدا قسم جيب القوس على جيب
تمامها ليحصل الظل المط وان كان نصف القطر ستين جزءا تقسيم جيب
القوس على جيب تمامها منحطا ليحصل المط قوله وتمام هذا الثمن مقامه قد طعن
بعض الافاضل في الشكل الظلي بان الاظلال الزائدة على ثمن الدور اذا وضعت
في الجدول يكون تزائد القسي بمقادير متساوية وتزايد الاظلال يكون متفاوتا
تفاوتا فاحشا فلم تبق ثقة باخذ الاظلال من الجدول بتعديل ما بين السطرين
كما هو المعهود في ساير الجداول وقد رده المحرر بان اخذ الظل من الجدول ليس من
اللازم وايضا يمكن استخراج المجهول من هذا الشكل في جميع الاظلال مع الاقتصار
على معرفة اظلال ثمن الدور فلهذا اقتصر على ايراد جدول الظل لثمن الدور
وتوضيحه ان مقادير الاربعة المتناسبة في هذا الشكل جيبان وظلان والمجهول
منها يعرف بالضرب او القسمة واذا اخذ نصف القطر واحدا سقط الضرب
فيه والقسمة عليه عن الاعتبار ولا يكون في العمل الا ضرب واحد او قسمة واحدة
وكذا اذا اخذ نصف القطر ستين جزءا الا ان الضرب والقسمة يكون منحطا
ثم نقول على التقدير الاول انه اذا كان المجهول جيبا فهو حصل من ضرب ظل في جيب
او من قسمة جيب على ظل او من ظل على جيب ففي الصورة الاولى لا يمكن ان يكون
الظلان كلاهما اعظم من نصف القطر لان نسبة الواحد الى احدهما يكون كنسبة
الاخر الى الجيب المط فان كان احد الظلين اعظم من الواحد كان الجيب المط
اعظم من الظل الاخر فيكون الظل الاخر اصغر من نصف القطر فالظلان ان كان

كلاهما اصغر من نصف القطر فلا كلام فيه وان كان احدهما اصغر والاخر
نقسم الظل الاصغر على ظل تمام القوس التي ظلها اعظم كان الحاصل هو الذي
يحصل من ضرب احد هذين الظلين في الاخر على ما تبين من خواص الظل فان وقع
في غير هذه الصورة ظلان كلاهما اعظم من نصف القطر واردنا ضرب احدهما
في الاخر حتى يحصل ظل اخر ضربنا ظل تمام المضروب في ظل تمام المضروب
فيه فما حصل فهو ظل تمام القوس المطلوبة على ما تبين وفي الصورة الثامنة وهي
ما يكون المط من قسمة ظل على ظل جيبا يكون المقسوم اقل من المقسوم عليه
لان الخارج من القسمة يكون اقل من الواحد فالظلان ان كانا اعظم من نصف
القطر قسمنا ظل تمام قوس المقسوم عليه على ظل تمام قوس المقسوم فما حصل فهو
الجيب المط لان نسبة الظل الى الظل كنسبة ظل تماميهما على التكافي في
كما مر وان كان المقسوم عليه اعظم ضربنا المقسوم في ظل تمام قوس المقسوم
عليه فما خرج فهو الجيب المط ولا يمكن ان يكون المقسوم اعظم كما ذكرنا في الصورة
الثالثة وهي ما يكون المط فيه من ضرب جيب في ظل ظلا فان كان الظل المضروب
فيه اعظم من نصف القطر قسمنا الجيب على ظل تمام قوسه فما حصل فهو الظل
المط فان كان الحاصل اعظم من نصف القطر قسمنا الواحد عليه فما حصل
فهو ظل تمام القوس المط فيمكن ان يتوسع في حد كل الاقل من الثمن وهكذا
في كل ظل يكون اعظم من نصف القطر واردنا معرفة قوسه من الجدول وان
كان الظل المضروب فيه اصغر من نصف القطر كان الظل المط ايضا اصغر
كما مر في الصورة الرابعة وهو ما يكون المط فيه من قسمة جيب على ظل ظلا فان
كان المقسوم عليه اعظم من نصف القطر ضربنا الجيب في ظل تمام قوس المقسوم
عليه فما حصل فهو الظل وفي الصورة الخامسة وهي ما يكون المط فيه من قسمة
ظل على جيب ظلا فان كان المقسوم اعظم من نصف القطر قسمنا ظل تمام
قوس المقسوم على الجيب فما حصل فهو ظل من تمام القوس المط لما تبين ان الخارج
من قسمة ظل قوس والخارج من قسمة ظل تمامها على مقدار واحد ظلا قوسين
احدهما تمام الاخرى هذا اذا لم يكن احد المقادير الاربعة نصف القطر بان يكون
جيبين وظله كان العمل على قياس ما ذكرنا اذ لا تفاوت الا بتكرار الضرب

او تكرار القسمة هكذا استفدنا مما ذكره المحرر فى كشف القناع فيظهر من ذلك
ان قوله فى اكثر المواضع ليس كما ينبغى اذ فى جميع المواضع تقوم هذا الثمن مقام الثمن
الاخر فتامل ويمكن ان يقال ان مقصوده انه اذا عرف اظلال ثمن من الاقى ويمكن
معرفة الثمن الاخر من ذلك بالقواعد السابقة لكن اذا اريد معرفتها من الجدول
والقسى الموضوعة فيه متزايدة بضعف جزء بضعف جزء والاظلال لتزايدها
ليس على وتيرة واحدة فاذا اريد ظل قوس يحتاج فيه الى تعديل ما بين السطرين
ويقع فيه تفاوت ما فاذا اريد ظل تمام تلك القوس من هذا الظل المستخرج بتعديل
ما بين السطرين وهذا التحصيل لا يكون بدون الضرب او القسمة فبالضرورة
يقع تفاوت فى الظل الحاصل اذا كانت القوس زايدة على الثمن بكثير فلذلك
قال فى اكثر المواضع قوله ونعود الى بيان الظل الدعوى فيه ان كل مثلث قايم
الزاوية فنسبة ظل زاويته الحادة الى ظل وترها كنسبة الجيب الاعظم الى جيب
الضلع الواقع بين الزاوية القايمة والزاوية الحادة المذكورة ومعنى قوله على ما
وضعنا ان لا يكون اضلاع المثلثات من ما جاوز الربع ويكون فيه زاوية قايمة
فهذا الشكل اخص رتبة من الشكل المغنى لخصوصه بالمثلث القايم الزاوية وعموم
المغنى لجميع المثلثات لكن ربما يكون العمل بهذا الشكل اسهل من العمل بالشكل المغنى كما لا يخفى
على من تزاول الاعمال قوله الى ملتقا حره على ح ط وذلك لان سطح دائرة ب ح
قايم على سطح دائرة اب ء فالعمود الذى يخرج من ب على سطح اب ء يكون فى
سطح ب ح وكان خط ء ح فى ذلك السطح ايضا لان نقطة ء مركز دائرة ب ح
فاذا توهمنا خطا واصلا بين ء ب كانت الزاوية الحادثة منه ومن عمود ب ح
قايمة والحادثة منه ومن خط ء ح الكاين فى سطح دائرة اح حادة اذ سطح
اح ء مايل على سطح اب ء فان قوس ره اقل من الربع فلذلك تلاقى
خط ب ح ء ح ومثل ذلك البيان يتلاقى ر ط ء ه وهو ظاهر قوله ونخرجه
الى ان يلقى ء ا على ك لا شك ان ء ك ء ب فى سطح دائرة اب ء وداى ذلك السطح ايضا
فان ء مركز دائرة اب ء واذا توهمنا خطا واصلا بين ء ك كانت زاوية ا ء ك
قايمة لان قوس ا ء ربع ويكون زاوية ء ب حادة اذ الزاوية الحاصلة
من نصف القطر واى قوس كانت حادة فبطريق الاولى ان يكون زاوية ء ب

حادة

حادثة فبالمصادرة المشهورة اذا اخرجنا ب ف د ابتداء قيان على ك وهو المط
قوله ويكون نقط ط ح ك على خط مستقيم لما كان ب ح و ط عمودين على سطح واحد
فبالصورة يمر بهما سطح واحد اذ هما متوازيان بالسادس من حادية عشر الاصول
ونقطتا ط ح في ذلك السطح والسطح المار بالعمودين قائم على سطح اب د فيكونان
في سطح اب د ك ايضا في ذلك السطح لان نقطتي د ا فيه وكذلك تلك النقاط
الثلاث في سطح دائرة اه وذلك لان نقط ه ح ا في ذلك السطح فالخطوط الخارجة
من مركز ذلك السطح اعني نقطة د وهي خطوط د ه د ح د ا المارة بالنقط الثلاث
في ذلك السطح فيكون النقط الثلاث على الفصل المشترك بين دائرة اب د ودائرة
اح ه فيكون على خط مستقيم بالثالث من حادية عشر الاصول واذا قلت فيما ذكرنا
ظهر لك انه لو قال فيكون نقط ط ح ك على خط مستقيم لكونهما في سطحي دائرتي
اب د اح ه لكان اظهر واخصر اذ لا حاجة الى ذكر سطحي العمودين فتامل قوله
ثم نقول في مثلث د ط ى توضيحه ان في مثلثي ك د ط ك ب ح زاوية ك
مشترك ولان ب ح مواز لد ح يكون زاويتا ك ب ح ك ح ب مساويتين
لزاويتي ك د ط ك ط د بالتاسع والعشرين من اولى الاصول فبالرابع من سادسها
نسبة د ط ظل زاوية ا الى ب ح ظل وتره كنسبة د ك الى ك ب ونسبة
د ك الى ك ب كنسبة جيب د ا الى جيب اب بالشكل الثاني عشر من هذه
المقالة فبالمساواة نسبة د ط ظل زاوية ا الى ب ح ظل وترها كنسبة جيب ا
وهو جيب القائمة الى جيب اب وهو المطلوب فان كان لزاويتا او لزاوية
اخرى تساويهما حاصله ان كل مثلثين كانت فيهما قائمتان وزاوية مشتركة او
زاويتان متساويتان كانت نسبة ظل وتر الزاوية المساوية في احد المثلثين
الى جيب القوس الواقعة بين الزاوية القائمة وتلك الزاوية كنسبة نظيريهما
من المثلث الآخر مثلا اذا اخرجنا في مثلث اب ح قوس م ل عمودا على اب
كان في مثلث ام ل نسبة ظل زاوية ا الى ظل ل م وترها كنسبة جيب القائمة
الى جيب ال وبالابدال نسبة ظل زاوية ا الى جيب القائمة كنسبة ظل ل م
الى جيب ال وكان في المثلث الاصل بحكم الابدال نسبة ظل زاوية ا الى
جيب القائمة كنسبة ظل ب ح الى جيب ب ا فبالمساواة نسبة ظل ل م

الى جيب الى كنسبة ظل ب ح الى جيب اب وهو المطلوب ولبيان دعوى البطلي
وجه اخر مبتني على الشكل القطاع اورده المحرر في كشف القناع وهو هذا اخرج
في المثلث المذكور ضلعي اب اح الى ان يصير ا د ربعين ونتمم قطاع اخر من الارباع
فيحكم الشكل القطاع نسبة جيب قوس ح د تمامها مؤلفة من نسبة جيب قوس ب ا
الى جيب قوس ب ح الى جيب قوس ا د ومن نسبة جيب قوس ه د الى جيب قوس
ه د تمامها ونسبة جيب كل قوس الى جيب تمامها كنسبة ظلها الى نصف القطر
فيكون نسبة ظل قوس ب ح الى نصف القطر مؤلفة من نسبة جيب قوس ب ا
الى نصف القطر ومن نسبة ظل قوس ه د الى نصف القطر اذا القسا الثاني
والسادس من هذه المقادير الستة لسنا وبهما بقيت الاربع متناسبة نسبة ظل
ب ح الى جيب ب ا كنسبة ظل ه د الى نصف القطر وبالابدال ثم العكس
لحصل المط وانما اوردنا هذا البرهان ليعرف ان مال هذا الشكل هو تفصيل
بطلميوس قوله اما الفرع الاول لمعنى حاصل دعواه ان كل مثلث قائم الزاوية
من القسي العظام فنسبة جيب تمام احد ضلعي القائمة الى جيب تمام وترها
كنسبة جيب القائمة الى جيب تمام الضلع الثالث قوله لان ا قطب د ذلك
لان كلا من ا ه ا د ربع فبالسادس عشر من اولى اكرثاود وسيوس يكون د ى
قائما على ا ه ود ب قائم عليه بالفرض فيمر ان تقطي د ا بالرابع عشر من
تلك المقالة فيكون د قطبالا وكل من قوسي ا د ا ه د ى د ب الاربع فيكون
د ح تمام ب ح و ح ه تمام ا ح د ى ب تمام ا ب وبذلك يظهر المط قوله واما الفرع
الثاني اى المعنى والمدعى فيه ان كل مثلث قائم الزاوية من القسي العظام
فنسبة جيب تمام زاوية منه غير القائمة الى جيب تمام وترها كنسبة جيب الزاوية
الاخرى غير القائمة الى جيب الزاوية القائمة واعلم ان زاويتي ح متساويتان
لتقابلهما فلذلك حكم المحرر باتحادهما حيث جعل زاوية د ح ه في الدليل قائمة
مقام زاوية ا ح ب المذكورة في الدعوى فتامل ثم ان للشكل المغنى فرعا ثالثا
مشهورا ذكره المحرر في كشف القناع وهو ان نسبة جيب تمام الزاوية غير القائمة
الى جيب تمام وترها كنسبة جيب وتر الزاوية الاخرى غير القائمة الى جيب وتر
زاوية القائمة فيكون في الشكل المورد في الاصل نسبة جيب تمام زاوية ا الى جيب تمام

قوس

قوس ب ح كنسبة جيب قوس ب ا الى جيب قوس اح وتر القايمة وذلك
لان في مثلثي ره ح اب ح زاويتي ح متساويتان وزاويتي ه ب قايمتان فلما ذكرنا في اخر
الشكل ح ا المغني يكون نسبة جيب قوس ه ر تمام زاويتي ره اعني مقدار زاوية الى
جيب قوس دح تمام ب ح كنسبة جيب قوس ب ا الى جيب قوس اح وهو المطلوب
وهذا الفرع لا يحتاج اليه الا نادرا اذ لا بد فيه ان يكون ثلاث معلومات
غير جيب الزاوية القايمة وههنا فرع اخر اورده الاستاد ابو الريحان في القانون
المسعودي وهو ان كل مثلث قايم الزاوية على سطح الكرة من قسي دوائر عظام فان
كنسبة جيب الضلع المحيط بالقايمة الى جيب تمامه كنسبة جيب القوس المتوسط الى جيب
تمام وتر القايمة والمراد بالقوس المتوسط تمام قوس هي وتر قايمة من مثلث يكون احد
ضلعي القايمة منه هو تمام الضلع المحيط بقايمة مثلث الاصل والضلع الاخر هو بعينه
ضلع قايمة المثلث الاصل وقد برهن على ذلك في القانون لكنا نبرهن
عليه بوجه احصر فليكن المثلث اب ح وزاوية
ب قايمة ويخرج الاضلاع الى ان يصير اد اه
ربعين وكذا يخرج ب ا ربعا ونرسم على قطب ا بعد اد
قوس ده ونخرجه الى ان يلاقي ب ح على ر ونجعل د قطبا ونرسم ببعد اد
قوس ار ونخرج عظيمة دح فنقول ان ح ح هو القوس المتوسط لان ب ر
تمام اب ويكون دح ربعا لان د قطب قوس ار فان كلا من د ا ور ربع دائرة
ان نسبة جيب اب الى جيب ب ر كنسبة جيب ح ح تمام دح الى جيب حه تمام
اح وذلك لان في مثلثي ب ا ح ر زاوية ر مشتركة وزاويتا اح قايمتان
لمرور د ا دح بقطب ار فلما مر في اخر الشكل المغني نسبة جيب اب الى جيب
ح ح كنسبة جيب ب د الى جيب ح ر وايضا في مثلثي ب د ح ه ر زاوية ر
مشتركة وزاويتا ب ه قايمتان فنسبة جيب ب د الى جيب ح ه كنسبة
جيب ر الى جيب ح د وبالمساواة نسبة جيب اب الى جيب اح كنسبة
جيب ب د الى جيب ح ه وبالابدال نسبة جيب اب الى جيب ب د كنسبة
جيب ح ح الى جيب ح ه هو المراد قوله اما الفرع الاول فلظلي والدعوى
فيه ان كل مثلث قايم الزاوية كان نسبة جيب تمام الزاوية الحادة التي فيه الى جيب

القائمة كنسبة ظل تمام وتر القائمة التي تمام الضلع الواقع بين القائمة والحادة
المفروضة قوله واما الفرع الثاني اي الظلي والدعوى فيه ان كل مثلث تام الزاوية
فنسبة جيب تمام الزاوية القائمة كنسبة ظل تمام احدى الزاويتين الباقيتين
الى ظل الزاوية الاخرى وههنا فرع ثالث ذكره المحرر في كشف القناع وهو ان كل
مثلث فيه زاوية قائمة فنسبة ظل تمام الزاوية الحادة الى ظل ضلع الثالث
في مثلث ا ب ح نسبة ظل تمام زاوية الى ظل ا ب كنسبة جيب تمام ا ح الى ح ه الى جيب
ب ح وذلك لان في مثلث ز ه ح بحكم الشكل الظلي نسبة ظل زاوية ح الى ظل ه ز كنسبة
جيب القائمة الى جيب ه ح د في مثلث ا ب ح نسبة ظل زاوية ح الى ظل ا ب كنسبة
جيب القائمة الى جيب ب ح وزاويتا ح متساويتان فنسبة ظل ز د تمام زاوية الى ظل
ا ب كنسبة جيب ه ح اعني تمام ضلع ا ح الى جيب ح ب وهو المط الفصل الثالث عشر
في معرفة الميول الجزئية اعلم ان الدائرة المارة بقطبي معدل النهار ان اعتبر
مرورها بجزء من منطقة البروج او بمركز كوكب يسمى دائرة الميل وان اعتبر مرورها
بسمت راس موضع يسمى دائرة نصف النهار ذلك الموضع اذ عند بلوغ الشمس النهار
فوق الارض يكون منتصف النهار حسًا في الاغلب وهذا معنى قوله وهي كل ارخ
نصف النهار الى آخره ثم ان دائرة نصف النهار يتبدل لحظة فلحظة بسبب حركة
الفلك بخلاف دوائر الميل فانها متعينة في حد ذاتها وانما خص بطلميوس مرور
دائرة الميل باجزاء المنطقة البروج لان غرضه ههنا معرفة ابعاد اجزاء
البروج عن معدل النهار فان قيل دائرة الميل التي بمركز الكواكب بجزء
من منطقة البروج ايضًا لا محالة قلنا هذا مسلم لكن لم يعتبر في دائرة ميل
الكوكب مرورها بجزء من منطقة البروج والمعتبر في التعريف هو الاعتبار
والقوس الواقعة من دائرة الميل بين جزء من منطقة البروج ومعدل النهار
من الجانب الاقرب بشرط ان لا يكون ذلك الجزء احد الانقلابين يسمى ميلا
جزئيا ففي تعريف الميول الجزئية على ما ذكره بطلميوس مساهلة قوله فاذا اقتنينا
النسبة الثانية عن المؤلفة اي فصلنا قدر النسبة المؤلفة على قدر الثانية ليخرج
قدر النسبة الاولى وتوضيح ذلك انه قد مر في مباحث تاليف النسبة ان اقدار
نسبة احد المقدارين الى الاخر وهو مقدار يكون نسبة الواحد اليه كنسبة

يقع منهما ومن القائمة كنسبة جيب
تمام وتر القائمة الى جيب الضلع

المقدار

المقدار الاول الى المقدار الثاني بقاعدة الاربعة المتناسبة اذا قسم المقدار
الثاني على الاول يخرج قدر النسبة والنسبة المؤلفة ههنا هي نسبة نصف
القطر الى جيب غاية الميل والنسبة الثانية هي نسبة جيب ثلاثين
جزءا وهو ايضا ثلاثون جزءا الى جيب الربع اعني نصف القطر واذا
قسمنا جيب غاية الميل على نصف القطر بطريق الحساب الستيني يخرج ايضا مقدار
نسبة نصف القطر الى جيب غاية الميل فهو قدر النسبة المؤلفة واذا قسمنا
نصف القطر على ثلاثين يخرج اثنان وهو قدر النسبة الثانية فاذا
قسمنا قدر النسبة المؤلفة على قدر النسبة الثانية يخرج المقدار المجهول
اي جيب ثلاثين جزءا كما ذكره واستحصال المجهول بهذا الطريق لم يذكره
المحرر فيما تقدم وقد ذكره في كشف القناع واوردناه في الشرح هناك فحاصل
العمل في معرفة الميل الجزئي ان يضرب جيب غاية الميل في جيب البعد عن
الاعتدال ويحط ليخرج جيب الميل الجزئي واقول ما ذكره بطلميوس في
استخراج الميل الجزئي معنى التركيب المذكور في القطاع ويمكن بيانه بطريق التفصيل
وذلك بان نقول في قطاع ر ط ه د نسبة جيب ر ح غاية الميل الى جيب ح د
الربع مؤلفة من نسبة جيب ر ه الربع الى جيب ه ح ثلاثين جزءا ومن نسبة
جيب ط ح المجهول الى جيب ط ر الربع فاذا القينا النسبة الاولى من المؤلفة
اي قسمنا قدر النسبة المؤلفة على قدرها خرج قدر النسبة الثانية
بعينه كما ذكره المحرر قوله فالميل يام بالتقريب انما قال كذلك لان جيب
ح ط بالتحقيق يكون يا لط نط كما يظهر من جدول الجيب قوله اقول لما كان
الاول الخ قد مر في مباحث تاليف النسبة ان مقدم المؤلفة مع تالي
البسيطين فسمي جزءا اولا وتالي المؤلفة مع مقدم البسيطين يسمى جزءا
ثانيا ومقدم المؤلفة ههنا نصف القطر ومقدم البسيطة الاولى ايضا
نصف القطر وقد مر هناك انه اذا تساوى مقداران من جزءين
تناسب الاربعة الباقية على التكافي بان يكون الثاني من كل جزء مقدما
وتاليا فيكون نسبة جيب غاية الميل الى ط ح الميل الجزئي كنسبة نصف
القطر الى جيب الثلاثين فاذا ضرب جيب غاية الميل في جيب الثلاثين

محفوظاً فخرج جيب الميل الجزئي بهذا الطريق آخر في البرهان سهل فاذكره
بطليموس والكان العمل فيهما واحدا   وبالمعنى بنسبة جيب [illegible] وذلك
لان في مثلث ط ه ح زاوية ط قائمة لان دائرة الميل يمر بقطب معدل
النهار وزاوية ه بقدر غاية الميل فيكون بالشكل المغني نسبة جيب زاوية
ه الى جيب ط ح كنسبة الجيب كله الى جيب ه ح وبالابدال ثم العكس
يكون نسبة جيب ه ح اعني ثلاثين جزءا الى جيب ط ح المجهول كنسبة
جيب كله الى جيب زاوية اعني غاية الميل اقول وبوجه آخر وهو ان
في مثلث د ب ح زاويتا ب تقاطع منطقة البروج والمارة بالاقطاب
قائمة فبالفرع الاول للمعنى نسبة جيب تمام د ب وهو ا ب اعني غاية
الميل الى جيب تمام د ح اعني ط ح المجهول فنسبة جيب القائمة الى جيب
تمام ب ح اعني ه ح فيصير ط ح معلوما كما مر قوله وبالظلي نسبة جيب
تمام الى آخره فاذا قسمنا ظل تمام ه ح وهو ستون جزءا محفوظا على
جيب تمام زاوية ه اعني جيب تمام غاية الميل خرج ظل تمام ه ط ولما كان
الظل المقسوم اعظم من نصف القطر بقسم ظل ه ح ثلاثين جزءا على جيب تمام
غاية الميل محفوظا فخرج ظل ه ط كما ذكرنا في مباحث الظل فاذا صار ه ط معلوما
كان بأصل الشكل الظلي نسبة جيب ه ط الى جيب القائمة كنسبة ظل
ط ح الى ظل زاوية الميل الكلي فاذا ضربنا جيب ه ط في ظل الميل الكلي محفوظا يصير
ظل ط ح معلوما لقوسه في جدول الظل ليصير ط ح معلوما اقول وبوجه
آخر كما كان في مثلث ه ط ح زاوية ط قائمة وظل ه ط معلوما كما مر كان بالفرع
الثالث للظل الذي ذكرناه في الشرح نسبة ظل تمام زاوية ه الميل الكلي
الى ظل ه ط كنسبة جيب تمام ه ح وهو ستون جزءا الى جيب ط ح فاذا ضربنا
ظل ه ط الى جيب ستين جزءا وقسمنا الحاصل على ظل تمام الميل الكلي يحصل
جيب ط ح وهو المط [illegible] وعلى هذا المثال حسبنا لجزء جزء والحاصل انه
لتقسيم جيب غاية الميل على جيب البعد من الاعتدال محفوظا ليحصل جيب الميل
الجزئي وتحول اجزاء اسباب الآراء تكميل هذا الربع اعلم ان كل ربع بقطع ثمانين ستا
عن جنبتي الاعتدال الربيعي وآخران عن جنبتي الاعتدال الخريفي اذا تساوى

ابعادها عن ذلك الاعتدال فان ميولها متساوية وذلك لانه يحصل اربع مثلثات
زوايا تقاطع البروج والمعدل فيها متساوية وهي بقدر غاية الميل وزوايا
تقاطع المعدل والميل قوائم واضلاعها التي من منطقة البروج وهي اوتار القوائم
متساوية وقد تبين في الثاني عشر من اولى أكر ثاوذوسيوس ان كل مثلثين
يكون زاويتان منهما قائمتين واخريان متساويتين ووترا القائمتين متساويين
فان الضلعين والزاوية الباقية بينهما متساوية وعلى هذا يكون اوتار زوايا تقاطع
البروج والمعدل وهي الميول الجزئية للنقاط الاربع المذكورة متساوية وهو المط
ويلزم من ذلك ان يكون الاضلاع الاربعة الكائنة من المعدل وهي مطالع
الاضلاع الكائنة من البروج ايضا متساوية وسيحتاج الى ذلك

الفصل الرابع عشر في مطالع الكرة المنتصبة

مطالع الكرة المنتصبة وهي المطالع الاستوائية
الجزء معروض من منطقة البروج قوس من معدل النهار على التوالي ما بين الاعتدال
الربيعي وتقاطع المعدل مع دائرة ميل يمر بذلك الجزء اعني التقاطع الاقرب من ذلك
الجزء وكان ان يقال وتقاطع المعدل مع الافق المشرقي للكرة المنتصبة
لكن الافق هناك منطبقة دائما على دائرة من دوائر الميل فان قطبي المعدل
هناك على الافق فلذلك ذكر في تعريف المطالع دائرة الميل بدل افق الكرة المنتصبة
وايضا قد عين الافق في الكرة المنتصبة بانه احدى دوائر الميل وما ذكرنا في
تعريف المطالع للكرة المنتصبة هو المشهور عند القوم واما ما ذكره بطلميوس
من انها ما يقع من معدل النهار بين نقطة التقاطع اي تقاطع منطقة البروج
ومعدل النهار يعني التقاطع الاقرب بين الدوائر الميول فهو مسمى عند القوم
ببعد نقطة المطالع عن الاعتدال الاقرب وانما تعرض لذلك لان الذي
خرج بالحساب هذه القوس ثم ان كان هذا البعد من الربع الاول اي الربع الربيعي
فهو بعينه المطالع المصطلح وان كان من الربع الثاني ينقص من نصف الدور
ليبقى المطالع وان كان من الربع الثالث يزاد على نصف الدور ليحصل المطالع
وان كان من الربع الرابع ينقص من الدور ليبقى المطالع قوله وبها يعرف
مقادير الازمان التي تمر فيها قد سبق ان دائرة نصف النهار منطبقة دائما
على دائرة الميل فهي ايضا بمنزلة افق الكرة المنتصبة فاذا نقص مطالع اول

قوس من فلك البروج من مطالع اخرها تلقى قوس من معدل النهار يمر مع تلك
القوس من البروج على نصف النهار وتسمى مطالع تلك القوس من البروج وبهذا
يعرف الفرق بين مطالع الجزء ومطالع القوس ثم اذا قسم مطالع القوس على
خمسة عشر حصل ساعات هي زمان طلوع تلك القوس من البروج في الكرة
المنتصبة وهي بعينها زمان مرور تلك القوس على نصف النهار اذ قد مر انها
بمنزلة افق الكرة المنتصبة قوله وهي القطاع المذكور اي قطاع د ا ر ح وهذا على
تركيب بطلميوس قوله فاذا القينا الاول من النسبة المؤلفة ذكر في بعض الحواشي
الصواب فاذا القينا عكس المؤلفة من عكس النسبة الاولى فانه اسقط من
نسبة الرابع الى الثالث نسبة الثاني الى الاول فبقي له نسبة الواسطة اعني
كركو الى الثالث اعني لح مه لو ل كنسبة جيب المطالع الى جيب الربع وقال الشيخ
الفاضل قد مر فيما تقدم ان كل نسبة مؤلفة من نسبتين فنسبة كل واحد
من اقدار احد الجزئين الى كل واحد من اقدار الجزء الاخر مؤلفة من النسبتين
الواقعتين بين الاقدار الاربعة الباقية بشرط ان يكون مقدماهما من
الجزء الذي يكون تالي المؤلفة منه وتالياهما من الجزء الذي يكون مقدم المؤلفة
فيكون نسبة جيب ر ب الذي هو نذ نب لو ل الى جيب د ح الذي هو لح مه لز ل
مؤلفة من نسبة جيب ا ب الذي هو كد ... الى جيب ح ط الذي هو ب د ط
ومن نسبة جيب ه ط المجهول الى نصف القطر وطريق القاء النسبة البسيطة من
المؤلفة ان يستخرج مقدار يكون نسبة مقدم المؤلفة اليه كنسبة مقدم احدى
البسيطتين الى تاليها فيكون نسبة هذا المقدار الى تالي المؤلفة كنسبة مقدم البسيطة
الاخرى الى تاليها وطريق استخراج هذا المقدار ان نضرب مقدم المؤلفة
في تالي البسيطة ونقسم الحاصل على مقدم تلك البسيطة ليخرج المقدار المطلوب
بطلميوس مقدارا يكون نسبة جيب د ب اليه كنسبة جيب ب ا الى جيب ح ط
نفعل كما ذكر فحصل كركو كب فيكون نسبة ذلك الى جيب د ح كنسبة جيب ط ه
المجهول الى جيب ه الذي هو ستون فنقسم الاول على الثاني ونضرب الخارج في
الاربعة ان ستة جيب ط ه لح نا نو ب ل قوسه يكون كو نه وهو المطلوب
وطريق العمل بهذا الوجه ان نضرب جيب تمام الميل الكلي في جيب الميل الجزئي

ونسبة

ونقسم الحاصل على جيب الميل الكلي ثم نقسم الخارج من القسم منحطا على جيب تمام
الميل الجزئي ليخرج جيب المطالع اقول لا فائدة في تغيير الضابط المقرر سوى التنبيه
على انه يمكن استخراج المجهول بنوع اخر مع ما في العبارة من خلاف الظاهر المتبادر
من قوله فاذا القينا النسبة الاولى من المولفة ان المراد بالمولفة هي المولفة المذكورة
وبالنسبة الاولى والثانية هي الاولى والثانية المذكورتان وليس كذلك كما قرره
الشارح والاولى ان يستخرج بواسطة تلك المولفة المذكورة وفي الاصل بان ضربنا
جيب رب وهو نه نب اه في ح ط وهو نا ه هو كه م قسمنا على جيب زح وهو نح
مه كو لح من القسمة الطه ولنسبة الخارج من القسمة على جيب ب انحطا
خرج كح يا نو سب وهو جيب طه المجهول وهو المط وطريق العمل بهذا الوجه ان
يضرب جيب تمام الميل الكلي في جيب الميل الجزئي ويقسم الحاصل على جيب تمام الميل
الجزئي ثم يقسم الخارج على جيب الميل الكلي منحطا ليخرج جيب المطالع فهذا هو الوجه الاصل
في استخراج المطالع الموافق للقانون الممهد المقرر وما ذكره بطلميوس ليس ما سهل
من هذا من جهة العمل حتى صار سببا للعدول عنه بل العمل به اصعب كما لا يخفى
ثم اقول في استخراج المطالع ه ح الربع ومن نسبة جيب ءح الميل الكلي الى جيب
ءر مجموع الميل الكلي والربع وهي قيحنا ك اعني جيب تمام الميل الكلي وهو نه نب لو فاستخرجنا
على دا النسبة الى جيب رح كنسبة جيب ءح الميل الكلي الى جيب ءر بان ضربنا
جيب را الثاني في الثالث حصل كه صه نب مح وقسمنا الحاصل على جيب ءر د
خرج الواسطة كه نط ءل ونسبة جيب طاح الله كنسبة جيب طه الى جيب
الربع قسمنا جيب طح على الواسطة منحطا ح لح يا مر سب ل وهو جيب المطالع
وهو المط وطريق العمل بهذا الوجه ان يضرب جيب تمام الميل الجزئي في جيب الميل
الكلي وتقسم الحاصل على جيب تمام الميل الكلي فما خرج من القسمة يقسم جيب الميل
الجزئي عليه منحطا ليخرج جيب المطالع قوله وبالمعنى طريق العمل بهذا العمل ع
ان نقسم جيب زح ب بعد جزء المفروض عن الانقلاب الاقرب على جيب
تمام الميل الجزئي منحطا ليخرج جيب طه فيوخذ قوسه من الجيب وتنقص من الربع
يبقى قوس ط ط المطالع اقول للبيان بالمعنى وجه اخر وهو ان في مثلثي طه
ح مح دمتقابلتي ح متساويتان وزاويتي ه طح ح ب رقائمتان فلما مر في

اخر الشكل اعني يكون جيب طه المطالع الى جيب ب د تمام الميل كله كنسبة
جيب ه ح بعد جزء المفروض عن الاعتدال الى جيب ح ء تمام الميل الجزئي
فنجعل ط ه معلوماً حسابه كان جيب ه ح ل نا ضربنا ه في جيب ب د اعني
نذ نب كر يو لح لد قسمنا الحاصل على لح مه لح جيب تمام الميل الجزئي خرج من
القسمة لح يا يو وهو جيب ه ط المطالع وذلك ما اردناه قوله واما بالظل فلما مر
اي في معرفة الميل الجزئي او قد تبين هناك ان في مثلث ه طح نسبة جيب
تمام زاوية ه الميل الكلي الى جيب القائمة ظل الميل الكلي سخطا خرج ظل تمام
قوس ه ط المطالع اقول ويمكن بيانه باصل الظل ايضاً وذلك لان في مثلث
طه ح زاوية ط قائمة فباصل الظلي نسبة ظل زاوية الميل الكلي الى ظل طح
الميل الجزئي كنسبة جيب القائمة الى جيب ه ط المطالع فاذا قسمنا ظل الميل
الجزئي على ظل الميل الكلي سخطا خرج جيب ايضاً في معرفة الميل لكن الاول اظهر
فانه قد حصل هناك قوس المطالع بطريق المذكور اولاً قوله ولنضع ه ح ستين كان
طح ميله الجزئي على ما مر في الفصل المتقدم ك ل ط فيكون ه ح سط كط نا جيبه
نو ملح و في القطاع المذكور اعني قطاع د ا ه ح نسبة جيب ر ب الى جيب ب ا مولفة من
نسبة جيب ر ح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ه الى جيب ه ا لكن بطلميوس اخذ
بدل هذه المولفة اخرى من غير ضرورة كما مر فيما تقدم فجعل نسبة جيب ر ب
الى جيب ر ح مولفة من نسبة جيب ب ا الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ه ط المجهول
الى جيب ه ا واستخراج واسطة لكون نسبة جيب ر ب اليها كنسبة جيب ب ا الى
ح ط بالطريق الذي مر فكانت ... لا ... فبقيت نسبتها الى جيب ر ح نسبة جيب ه ط
المجهول الى جيب ه ا الربع فقسمنا على جيب ر ح سخطا الواسطة ح ح جيب ه ط المجهول ...
هذا على طريق بطلميوس واما على طريق التي هي القانون الاصل ضربنا جيب ر ب وهو ...
كول في جيب ر ح وهو ... خرج من القسمة ك لا ط مر و نسبة الخارج الى جيب ا ب ا
وهو ... كنسبة جيب ه ط المجهول الى جيب الربع فقسمنا الخارج من القسمة على جيب
ب ا سخطا خرج د مد ... وهو جيب ه ط المجهول وهو المطلوب قوله فيبقى زمان
طلوع البرج الثالث الى تمام الربع لب نو وذلك لان مطالع الارباع من البروج المبتدئة
من الاعتدالين والانقلابين في الكرة المنتصبة ارباع فان الاعتدال الربيعي اذا طلع هناك

المطالع ولجواز ان يكون قوله لما مر اشارة
الى هذا لانه قد تبين هذه النسبة م

يتم

وبلغ الى سمت الراس يكون كل من النهار ومنطقة البروج قايمين على الافق بالسادس عشر
من اولى اكرمانالاوس فان سمت الراس قطب الافق وظاهر ان من سمت الراس
الى الافق من كل منهما يكون ربعا دح يكون الانقلاب الصيفي ونظيره على الافق الشرقي
فاذا وصل الانقلاب الصيفي الى نصف النهار يبلغ الاعتدال الخريفي الى الافق الشرقي
وذلك لانه حينئذ المارة بالاقطاب منطبقة عليها ضرورة ان نصف النهار
ح يمنز له دائرة ميل يمر بنقطة الانقلاب ودائرة ميل يمر بها ليست الا المارة
بالاقطاب الاربعة فلان المارة بالاقطاب يمر بقطب الافق والافق يمر بقطبها اعني
نقطة الاعتدال ايضا لما تبين في الاكر فعند بلوغ الانقلاب الى نصف النهار يبلغ الاعتدال
الى الافق فاذن قد طلع هذا الربع ايضا مع الربع وبمثله يتبين ان كلا من الربعين الاخرين
ايضا يطلع مع ربع وهذا ظاهر لا يحتاج الى التطويل الذي ذكره الشارح واعلم ان كل قوس
تلي نقطة الاعتدال وكان اقل من الربع فمطالعها منها اذ يحصل من تلك القوس ومطالعها
وميلها مثلث زاوية تقاطع المعدل والافق قائمة والضلعان المحيطان بالقائمة كل
اصغر من الربع فبالرابع والعشرين من اولى اكرمانالاوس كانت زاوية تقاطع المعدل
والمنطقة وزاوية تقاطع المنطقة ودائرة الميل المنطبقة على الافق حادتان فالقوس
من البروج لكونها وتر القائمة اعظم من مطالعها التي هي وتر الحادة المسابع من تلك
المقالة ولما كان مطالع الربع ربعا فاذا انقسنا كلا من القوس المذكورة ومطالعها
من الربع بقي القوس التي تلي الانقلاب اصغر من مطالعها واما القسي التي يكون اقل
من الربع ولا يكون احدى نهايتيها نقطة الاعتدال ولا نقطة الانقلاب لمعرفة
حالها محتاج الى بسط في الكلام فنقول ان كانت نقطة الاعتدال على اوساط
تلك القوس فمطالعها اصغر منها وان كانت نقطة الانقلاب عليها فمطالعها
اعظم منها لما مر وان لم يكن عليها نقطة الاعتدال ولا نقطة الانقلاب فنقول
قد تبين في الشكل الخامس من ثالثة اكرمانالاوس ان كل مثلثين كانت فيهما
زاويتان قائمتان وزاويتان متساويتان حادتان وكان كل واحد من ذوي
الزاويتين الباقيتين اصغر من الربع فان نسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين
بالزاوية الحادة الى جيب الفصل بينهما في احدى المثلثين كنسبة جيب مجموع الضلعين
المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب الفصل بينهما في المثلث الاخر وههنا يحصل

فی تسمی منطقة البروج ومطالع بهما ومیولها مثلثات ذاویة تقاطع المعدل والمنطقة
التی هی حادة فی الجمیع مشترکة وزوایا تقاطع المعدل والمیول قوائم والمطالعات
التی هی وما دائر وبالباقیة کلها اصغر من الربع بالعرض فنسبة جیب مجموع درج
السواء ومطالعها ای مقدار کان الی جیب الفضل ابدا واحدة ولا جیب اعظم من جیب
الربع فغایة التفاضل بین درج السواء ومطالعها حین یصیر مجموعهما مسند تسعین
من لا اعتدال وبعاد ظاهر ان درج السواء اذا کانت ثمنا کان مطالعها اقل من الثمن
فغایة التفاضل حیث یصیر درج السواء اکثر من تقلیل ویظهر من مباحث الجیب
المذکورة ان کل قوسین احدهما ناقصة عن الربع بمقدار والاخری زائدة علیه بذلک
المقدار فان جیبیهما واحد فاذا جاوزت درج السواء عن موضع غایة التفاضل
بمقدار ان یکون مع مطالعها زائدا علی الربع بنصف درجة مثلا کان تفاضلهما
ج مساویا للتفاضل درج السواء ومطالعها اللذین یکون مجموعهما اقل من الربع بنصف
درجة فالقوس التی یکون غایة التفاضل علی منتصفها مساویة لمطالعها وقد بین
ما ما لاقوس ایضا فی الحادی والعشرین من ثانیة الاکر انه اذا ماست دائرة
عظیمة لمنطقة البروج بعض المتوازیة کمداری الانقلابین وفصلت من تلک
العظیمة قسی متساویة لدرجات منطقة البروج فیما بین نقطة التماس وهی نقطة
الانقلاب وبین اعظم المتوازیة کمعدل النهار ورسمت دوائر عظام تمر باطراف تلک
القسی وبقطبی المتوازیة کدوائر المیول فیفصل تلک الدوائر العظام من اعظم المتوازیة
قسیا مختلفة یکون منها ما هی اقرب الی نقطة تقاطع العظیمة الاولی مع اعظم المتوازیة
وهی نقطة الاعتدال اصغر مما هی ابعد ودوائر المیول هی آفاق خط الاستواء والقسی
المفصولة من المعدل بها هی مطالعات درجات منطقة البروج فلما کان الدرج التی من موضع
غایة التفاضل علی منتصفها مساویة لمطالعها کان کل درجة متقدمة علیها الی نقطة الاعتدال
اعظم من مطالعها لما ان مطالع کل قوس اقرب الی نقطة الاعتدال اصغر من مطالع الاقرب
لحکم الشکل المذکور وکل درجة متأخرة عنها الی نقطة الانقلاب فمطالعها اعظم
منها بنا علی ان مطالع کل قوس اقرب الی نقطة الانقلاب اعظم مما هی ابعد واذا تقرر
عرفت احوال مطالعات القسی التی هی ازید منه بعد التامل فیما ذکر فتامل قوله
وسایر الارباع کهذا الربع قد بینا ذلک فی الفصل المتقدم فلیراجع الیه ثم اقول ویمکن

بيانه لوجه اخر وهو ان في مثلث الحاصل من القوس وسط المطالع وميلها زاوية
تقاطع الميل والمطالع قائمة وزاوية تقاطع المعدل والمنطقة بقدر الميل الكلي فبالشكل
الظلي نسبة ظل الميل الكلي الى ظل الميل الجزئي كنسبة جيب القائمة الى جيب المطالع
ولا شك ان كل جزئين بعدهما عن الاعتدالين متساويين فميلاهما متساويان
فيلزم من ذلك تساوي المطالعين وهو المط فتامل الفصل الاول من المقالة
الثانية من جملة المسكون من الارض عندنا اي الذي ثبت كونه مسكونا
عند بطلميوس وذلك لان بعض الناس زعم ان بعض ارباع الاخر ايضا مسكون
فقد حكي ان ذا القرنين استولى على الاقاليم السبعة واراد ان يستعلم ان
ما وراء البحر المحيط مسكون ام لا فجهز قوما وزودهم واركبهم في السفن فذهبوا
اشهرا عديدة حتى راوا سفينة فيها قوم فحاربوا واقتتل اصحاب ذي القرنين
واسروا بعضهم وبعضها فلم يفهموا كلامهم فانكحوا الجواري حتى ظهر لهم اولاد فاخبر
اولادهم الذين يعلمون لغتهم انهم كانوا قوما لهم ملك استولى على البلاد فارادوا الاطلاع
على عجائب التي فارسلهم لذلك ولما لم يتحقق ذلك عند بطلميوس قال المسكون من الارض
عندنا قوله حال الكل على الوجه المجمل يعني انه قد ذكر في المقالة الاولى حال السماء والارض
على سبيل الاجمال اذ المقالة الاولى بمنزلة المقدمة لسائر المقالات ولذلك
اورد فيها ذلك سايرما يتوقف عليه المباحث الاتية فبعد ذلك اراد ان يذكر
حال الارض والسماء على سبيل التفصيل فبدأ باحوال الارض وما يتعلق بهما من الامور
السماوية التي يحدث بملاحظة الارض الا انه اوردها في المقالة الاولى لانها
من الامور التي ينتفع بها في المباحث الاتية كثيرا فناسب ذكرها في تلك المقالة
مع شدة ارتباطها بالميل كما مر قوله وهو ان نقول الارض ونقسم اذا فرضت
دائرة معدل النهار قاطعة لكرة العالم حدث في سطح كرة الارض محيط دائرة
يسمى خط الاستواء المساوي الليل والنهار وهناك ابدا فينقسم سطح كرة الارض
بذلك الى نصفين شمالي وجنوبي ثم توهمنا عظيمة مارة بقطبي معدل النهار
وتوهمنا قاطعة لكرة العالم حدث في سطح الارض محيط دائرة اخرى قاطعا
لمحيط الاولى على زوايا قائمة لما ثبت في الاكر ان الزوايا الاربع الحادثة عند كل تقاطع
متساوية لكونها قوائم وانصاف المحيطين المذكورين التي هي محيطا الاقسام

الاربعة متساوية فيظهر تساوي الاقسام الاربعة بتوهم التطبيق ثم ان سطح
الارض ينقسم اقساماً اربعة بخط الاستواء وبكل عظيمة يحدث منها بتوهم دائرة
مارة بقطبي معدل النهار قاطعة للارض لكن ينبغي ان يعتبر دائرة من تلك
الدوائر يمر بمبدء العمارة ومنتهيها حتى يكون تلك الدائرة انصف العمارة في
خط الاستواء واذا لم يعتبر كذلك لم يكن احد الربعين الشماليين الربع المسكون
تأمل احد الشماليين منها قال صاحب التحفة في تعيين ذلك الاحد تعذر
او تعسر ولعل ذلك لانه لو قيل هو الفوقاني من الشماليين كما قال بعضهم لم يصح لان
كلاً منهما فوقاني بالنسبة الى من يكون فيه ولو قيل هو الذي كثير فيه العمارات
كما قال البعض الآخر لكان دوراً وانما قال تقريباً لان في جانب الجنوب ايضاً عمارات
حتى ان بطليموس صرح في كتابه المسمى بجغرافيا اي صور الاقاليم ان مبدأ العمارات
من جهة العرض من جهة ارتفاع القطب الجنوبي ست عشر درجة وربع وسدس
لكن لما كان العمارة وذلك الجانب قليلة حكم في هذا الكتاب ان مبدأ عرض
المعمور خط الاستواء ويحتمل انه لم يثبت وقت تصنيف هذا الكتاب عنده عمارة
في جانب الجنوب ثم بعد ذلك ثبت ان بعض المواضع هناك معمورة فاورده في
جغرافيا وعلى هذا يكون قوله تقريباً اشارة الى ان المتبادر من قولنا هذا الربع
المسكون انه بتمامه مسكون وليس كذلك فانه اذا جاوز العرض الشمالي تمام الميل
الكلي لا يمكن ان يسكن فيه لشدة البرد اللازم من بعد الشمس عن سمت الرأس
والاول هو الظاهر فتدبر يقع في جميع المساكن الى الشمال وانه لم يقيده بمقابلة
خط الاستواء بعينها وذلك لان الليل والنهار هناك متساويان ابداً وان
اريد ذلك وسائر المواضع فيرد انه لا يكون الشمس فيه على المعدل كما اورد ذلك
في سائر المواضع فيرد انه لا يكون حينئذ هناك للمقياس ظل في نصف النهار
لا سيما القمر تخصيصها بالذكر لانها تقع في آن واحد في جميع البقاع بخلاف الكسوفات
الشمسية فانها تختلف ازمنتها بحسب البقاع بسبب تفاوت اختلاف النظر
ولا بد ان يكون الخسوف واحد طرفي الليل من احد البلدين ليمكن رؤيته في البلد
الآخر ثم اذا كان المتقدم والمتأخر باثني عشر ساعة كان طول المسكون مائة
وثمانون جزءاً اذ كل ساعة مما يكون خمسة عشر جزءاً من اجزاء دور الفلك وهذا

استواء الليل والنهار فيه زمان يكون

انما الصح بالنظر الى خط الاستواء، واما بالنظر الى مدار آخر فيمكن ان يتقدم او يتاخر
الكسوفات القمرية عند سكان المشرق والمغرب باكثر من اثنى عشرة ساعة وذلك
لان قوس النهار للاجزاء الشمالية في المواضع التي لها عروض شمالية اكثر من مائة
وثمانين جزءا كما يخفى قوله فهذا جل خواص الكرة المائلة يعني وقوع اظلال نصف النهار
الاعتدالين في جميع المساكن شمالية هي معظم خواص الكرة المائلة لشمولها جميع المساكن
على سبيل العموم لا لحصر له بالكرة المائلة او في الكرة المنتصبة ايضا كذلك
قوله تحت الدائرة الموازية لمعدل النهار واد بها ذلك الخط على محيط تلك
الدائرة دورة تامة احدثت في سطح كرة الارض محيط دائرة موازية لخط الاستواء
بكل مسكن يكون على هذه الدائرة الموازية لخط الاستواء فهو تحت تلك الدائرة
موازية لمعدل النهار وما قيل من المراد هو ان يتوهم امتداد الوهم قاطع كرة العالم
فيحدث في كرة الارض دائرة فليس صحيح يدل عليه ان كثيرا من المدارات
لا تقطع كرة الارض اصلا ثم هو المراد الذي يكون المسكن تحته يمر بسمت راس
ذلك المسكن مماس اول السموات على نقطة سمت الراس فان اول السموات
وذلك المدار ينقطعان نصف النهار على سمت الراس واقطاب المدار
واول السموات جميعا على نصف النهار فيتماس المدار واول السموات على
سمت الراس بالشكل الثالث من ثانية اكر ثاوذوسيوس قوله وهذا ستة
اشياء انما احتاج الى ذلك ليعرف ان معرفة ان الشمس تسامت الراس
او لا تسامت وكم مرة تسامتها امر واحد وكذا معرفة مقادير ايام الطوال
ومعرفة ومقادير الايام القصار ايضا امر واحد وظاهر العبارة توهم ان
هذه ثمانية اشياء فلذلك تعرض لها الفصل الثاني في معرفة سعة
المشرق وهي قوس من الافق ما بين مطلع اجزاء البروج وبين مطلع معدل
النهار من الجانب الاقرب ولا بد من هذا القيد والا لصدق التعريف على
تمام هذه القوس الى الدور والمراد بالنهار الاطول هو نهار راس السرطان
في البلاد الشمالية وبالنهار الاقصر نهار راس الجدي وفي البلاد الجنوبية
عكس وذلك وظاهر لمن نقطتي ح ط يمران على نصف النهار معا لان
دائرة طح من دوائر الميول لمرورها بقطب المعدل ومرور النقاط

على جميع دوائر الميول كنصف النهار على دائرة واحدة وايضا فان كل دائرة ميل
منطبق على نصف النهار في دورة مرتين فاذا انطبقت دائرة طح ء على نصف
النهار فبالضرورة تكون نقطة طح عليه فاذا كان كذلك يكون قوس طا هو
مقدار زمان طلوع الانقلاب الشتوي الى بلوغه نصف النهار ومجموع نصف
قوس النهار ونصف قوس الليل نصف دائرة واطح نصف معدل النهار
فبالضرورة يكون طح زمان بلوغه نصف النهار تحت الافق طلوعه اعني نصف
قوس الليل واما ان تعديل النهار هو نصف الاختلاف بين النهار الاقصر والنهار
المعتدل فلنفرض لبيانه اب ح ء الافق المذكور وح ك طب معدل النهار
على قطب ه ودا ءح مدار الانقلاب الشتوي ودب ه حح دائرة ميل تمر بنقطتي
بح مشرق الاعتدال ومغربه واط ه دائرة ميل تمر بمطلع الاعتدال ده ك ء
دائرة ميل تمر بمغرب الانقلاب فقوس ار قوس النهار للافق المفروض لنقطة
الانقلاب ودا دح قوس نهار الافق لاستوائها والاختلاف بينهما بقدر مجموع
قوسي ح ر ا د وتعديل النهار تمام هو واحد منهما فنقول انهما متساويان لان بح
في مثلثي اطب ك ءح كل من زاويتي ءح ك اب ط اللتين تقاطعا المعدل والافق
بمقدار تمام عرض البلد وزاويتي ر ك ح اطب قائمتان وكل من ر ك ا ط بمقدار
ميل الانقلاب اعني الميل الكلي مجموع ر ح ا ب سعة المغرب وسعة المشرق وعين معادل
النصف عظيمة وان سعة المشرق في معظم المعمورة دائما اقل من ربع فالسابع
عشر من اولى اكرمانالاوس اضلاع المثلثين متساوية فحركة متساوٍ لطب
ويكون ءح متساويا لح ك وكذا اذا لطب بالعاشر من ثانية اكرنا وذوسيوس
فيكون ءح ا د متساويين وذلك ما اردناه وتبين مع ذلك ان سعة مشرق
كل جزء كسعة مغربه ثم لا يخفى ان تعديل النهار بالحقيقة جميع الاختلاف
لكن العادة جرت باطلاقه على نصف الاختلاف المذكور وايضا نقول ان نهار
الانقلاب الشتوي باقي مقدار نقص من النهار المعدل زيد ليلته بذلك
المقدار على الليل المعدل اذ مجموع النهار والليل بقدر دورة واحدة وقوس ليلة الانقلاب
الشتوي كقوس النهار والانقلاب الصيفي بالتاسع عشر من ثانية اكرنا وذوسيوس
فيلزم من هذا ان يكون نصف الاختلاف بين النهار الاطول والنهار المعتدل

ايض تعديل النهار فاذن ثبت جميع المطالب قوله وهو ساعة وربع لان التفاوت
بين النهار المعتدل ونهار حرح د ودس هو ساعتان ونصف ونصفها ساعة
وربع وكل ساعة خمسة عشر زمانا وربع ساعة يكون ثلاث ازمنة وربعا ونصفا
فالمجموع ثمانية عشر زمانا ونصف وربع هذا الجيب الجليل من النظر بناء على
ان مجموع اليوم بليلته دورة فقط واما النظر الدقيق فيقتضي ان يكون اكثر من ذلك
لان مجموع اليوم بليلته دورة تامة مع مطالع قوس سارها الشمس بحركتها
الخاصة كما لا يخفى تحقيقه قوله وهذا النسبة عكس التركيب المذكور في القطاع
وذلك لانه لو كانت النسبة جيب قوس اه الى جيب قوس طا مولفة من نسبة
جيب قوس رح الى قوس ط د ومن نسبة جيب قوس ب ه الى جيب قوس ح ب فاذا
عكس النسبة في المولفة والبسيطتين صارت النسبة كما ذكر في الاصل قوله
فاذا القينا النسبة الاولى طرق القاء النسبة هو استخراج عدد الواسطة
بان يستخرج عدد نسبة جيب ط د الى جيب رح و ط د ربع فضربنا جيب ط د في
جيب رح سحطا حصل ما مجرده هو عدد الواسطة ونسبته الى جيب اه كنسبة
جيب ح ب الى جيب ب ه وكل من اه ب ه ربع فيكون عدد الواسطة بعينه
هو جيب ب ح المطلوب اقول قد مر في مقدمات تاليف النسبة انه اذا ساوى
مقداران من حيزين تناسب الاربعة الباقية على التكافي وههنا جيوب ط ا
رح ب ه مقادير الحيز الاول وجيوب اه ط رح ب مقادير الحيز الثاني وقد تساوى
جيب ب ه ط د فنسبة جيب طا الى جيب اه كنسبة جيب ح ب الى جيب رح
واه ربع فيصير جيبه ب ح معلوما وهو المطلوب وطريق العمل في استخراج سعة المشرق
على الوجهين ان تضرب جيب تمام تعديل النهار في جيب تمام الميل الكلي سحطا
ليحصل جيب تمام سعة المشرق ثم اقول للبيان وجه آخر وهو ان في قطاع طح
ح الى جيب ح ه مولفة من نسبة جيب ط د الى جيب رح ومن نسبة جيب ب ح
الى جيب ب ه و ط ح بقدر مجموع تعديل النهار والربع اعني قح مه فيكون نوح مد
ورح بقدر تمام الميل الكلي وجيبه مد نب كر وكل من ح ه ط د ب ه ربع فلما كان
جيب ب د من الحيز الاول مساويا لجيب ط د من الحيز الثاني بقي نسبة جيب طح
الى ح ه والربع كنسبة جيب ب ح الى جيب رح فيصير جيب ب ح معلوما من غير حاجة

على الوجه المذكور فهنا كما كان بالوجب ان نوشتيم

الى عكس التركيب قوله وبالمعنى اثبت المط بعكس الفرع الاول للمعنى وطريق العمل
بهذا الوجه مثل ما مر في الوجوه المنقولة منه اقول يمكن اثباته بالفرع الثاني للمعنى ثم حصل
المعنى فنقول نسبة جيب تمام ز ونه ط ه ح الى الجيب القائمة بالفرع الثاني للمعنى فنسبة
جيب زاوية ط ح ه معلومًا ونسبة جيب ه ح الى جيب ه ط كنسبة جيب القائمة
الى جيب زاوية ط ح ه باصل المعنى فيصير جيب ه ح معلومًا وان قوس ب د للخط
القطب بقدر عرض البلد فيكون ا ب تمام عرض البلد لان قوس ا ب د ربع ولذا
كل من قوسي ا ه ه ب ربع لان دائرة نصف النهار مرت باقطاب المعدل والافق
المتقاطعين ذكل قطر منهما ربع بالتاسع من ثامنة اكرثاوذوسيوس فيكون ا ب تمام
عرض البلد مقدار ه زاوية ا ه ب وهو المطلوب وطريق العمل بهذا الوجه ان تقسم
جيب عرض البلد منحطا على جيب تمام الميل الكلي ثم تقسم جيب تعديل الاكثر منحطا
على خارج القسمة المذكورة لتحصل سعة المشرق قوله وبالظلي طريق العمل بهذا الوجه
ان تضرب جيب عرض البلد في ظل تمام تعديل النهار منحطا ليحصل ظل تمام سعة المشرق
قوله ه تمام عرض البلد اي زاوية ط ه ح تمام عرض البلد فيكون تمام هذه الزاوية
عرض البلد لما كانت زاوية تمام عرض البلد الفصل الثالث في معرفة كل واحد
من عرض البلد وتعديل النهار وسعة المشرق من صاحبيه هذا على لفظ ثلاثة
فيكون ثلاث صور معرفة عرض البلد من تعديل النهار وسعة المشرق ومعرفة
تعديل النهار من عرض البلد وسعة المشرق ومعرفة سعة المشرق من تعديل النهار
وعرض البلد فاورد بهاتين القوسين تعديل النهار وسعة المشرق فان تعديل
النهار لكل جزء من اجزاء البروج كتعديل نهار نظيره وكذا الحكم في سعة المشرق
قوله فاذا القينا النسبة الاولى وذلك بان ضربنا جيب ه ط تعديل النهار في
جيب ح ب تمام سعة المشرق وقسمنا الحاصل الواسطة على جيب سعة المشرق
حصل الواسطة لكد رط ونسبتها الى جيب طا تمام تعديل النهار كنسبة جيب ب د
الى نصف القطر فقسمنا الواسطة منحطا على جيب طا خرج ب د جيب عرض البلد
له لو ب وهو المطلوب قوله تمام الميل الكلي ونسبة جيب تمامه اي تمام الميل الكلي
ولا يخفى ان الميل الكلي معلوم بالرصد فيكون تمامه ايضًا معلومًا فلا حاجة الى استعلامه
بالشكل المغني الا ان يقال المفروض ان الميل الكلي غير معلوم كذا ذكره الشارح فيه

تكلف والظاهر انه انما ذكر ذلك اشارة الى انه يمكن استخراج عرض البلد
من الميل الجزئي وسعة المشرق الجزئية وتعديل النهار الجزئي بهذه الموضوعة
بعينها قال وهو احره العمل ان نقسم جيب تمام سعة المشرق على جيب تمام تعديل النهار
ليخرج جيب تمام ميل الكلي ونصب منه الميل الكلي معلوما ثم نقسم جيب الميل الكلي مبسوطا
على جيب سعة المشرق الكلية ليخرج جيب تمام عرض البلد اقول والبيان وجه
اخر وهو ان في مثلثي ط ه ح د ب ح زاويتان متساويتان وزاويتي ه ط ح ح
ب د قائمتان فلما مر في اخر الشكل المغني يكون نسبة جيب ه ح سعة المشرق الى جيب
ح د تمام الميل الكلي كنسبة جيب ه ط تعديل النهار الى جيب د ب عرض البلد واذا ضرب
جيب تمام الميل الكلي في جيب تعديل النهار وقسم الحاصل على جيب سعة المشرق الكلية
ليحصل جيب تمام عرض البلد وبوجه اخر لا يحتاج الى معرفة تعديل النهار وهو ان
مثلث ط ه ح بالشكل المغني نسبة جيب ه ح سعة المشرق الى جيب ط ح الميل
الكلي كنسبة جيب القائمة الى جيب زاوية ط ه ح التي بمقدار ا ب تمام عرض البلد
فاذا قسم جيب الميل الكلي مبسوطا على جيب سعة المشرق الكلية ليحصل جيب تمام
عرض البلد فيصير عرض البلد معلوما وهو المط وهي تمام تعديل النهار وذلك
لان ا ه ربع د ه ط تعديل فيكون ا ه تمامه كل من ط ا د ربع فيكون ا ط مقدار
زاوية ا د ب ثم ان هذا المطلوب يثبت باصل الظلي فان في مثلث ب ح د
زاوية ب ط قائمة وزاوية د بمقدار د تمام تعديل النهار وطريق العمل بهذا الوجه
بقسمة ظل سعة تمام المشرق مبسوطا على ظل تمام تعديل النهار ليخرج جيب تمام عرض
البلد اقول ويمكن بيانه بالفرع الاول للظلي وذلك لان في مثلث ط ه ح زاوية
بقدر تمام عرض البلد وزاوية ط قائمة فنسبة جيب تمام زاوية ه اعني جيب عرض
البلد وطريق العمل هو بعينه ما مر في الوجوه المذكورة في الاصل فاذا القينا
النسبة الاولى من المؤلفة وذلك بان ضربنا جيب د ب عرض البلد في جيب ط ح
وقسمنا الحاصل وهو د ه ح على جيب تمام الميل الكلي خرج يه له ر وهي الواسطة
ونسبتها الى جيب ب ا تمام عرض البلد كنسبة جيب ه ا تعديل النهار الى جيب ١٥
الربع فاذا قسمنا الواسطة على جيب تمام عرض البلد مبسوطا لخرج جيب ط ه وهو المط
اقول للبيان وجه اخر ففي قطاع ط ح ب ح نسبة جيب ط ه الى جيب ه ح الى الربع

مولفة من نسبة طح الميل الكلي الى جيب ح ز تمام الميل الكلي ومن نسبة جيب ب د
عرض البلد الى جيب س ح مجموع عرض البلد والربع فيلقي النسبة الثانية من المولفة
بان تقسيم مضروب ب ح جيب ب د عرض البلد على جيب ح اعنى جيب تمام عرض البلد
منحطا ليخرج الواسطة ثم تضرب الواسطة جيب ط ه تعديل النهار وبوجه اخر نقول
ان في قطاع ط د ى ه نسبة جيب طح الى جيب ح ز مولفة من نسبة جيب ط ه
الى جيب ه ح ومن نسبة جيب ى ح تمام البلد الى جيب ى د مجموع تمام عرض البلد
والربع فيلقي النسبة الثانية من المولفة على قياس ما مر وباقي العمل ظاهر وهذان الوجهان
لا يحتاج الى معرفة سعة المشرق وبالمعنى انه قدر الميل الكلي ذكرنا انه معلوم بالبرهنة
لكنه اراد ان يستعلم المط على وجه تقدير كونه مجهولا ومن الامر ولا حاجة الى ذلك
وطريق العمل ان تضرب جيب تمام عرض البلد في جيب سعة المشرق منحطا ليحصل
جيب الميل الكلي ثم تقسيم جيب تمام سعة المشرق على جيب تمام الميل منحطا ليخرج جيب
تمام تعديل النهار اقول وبوجه اخر نقول ان في مثلثي طح ه ب ح د متقابلتي
ح متساويتان وزاويتي ط ب قائمتان فلما مر في اخر الشكل المعني يكون نسبة جيب
ط ه الى جيب ب د كنسبة جيب ه ح الى جيب ح د فاذا ضرب جيب ب د عرض البلد
في جيب طح سعة المشرق وقسم الحاصل على ح د تمام الميل الكلي ليخرج جيب ط ه تعديل
النهار وهو المط ... بالظل نسبة جيب تمام زاوية ه تمام عرض البلد وا تمام تعديل
كذلك ليعلم ان البيان مبني على الفرع الاول للظلي اقول وبوجه اخر بالفرع الثاني
للظلي نسبة جيب تمام د ح ه الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام زاوية طه ح الى ظل
زاوية طح فزاوية طح ه معلومة وبامثل الظلي نسبة جيب طح الى الجيب الاعظم
كنسبة ظل طه الى زاوية طح فطه معلوم وهو المراد وطريق العمل ان تقسيم ظل عرض
البلد منحطا على جيب تمام سعة المشرق وتضرب الخارج من القسمة منحطا في جيب الميل
ليحصل ظل تعديل النهار ... ثم ليكن المط سعة المشرق توضيحه ان في قطاع ه ا د ح نسبة
ز ا الربع الى جيب ا ب تمام عرض البلد مولفة من نسبة جيب ر ط الربع الى جيب
طح الميل الكلي ومن نسبة جيب ح ه سعة المشرق الى جيب ه ب الربع ولما كان
المقدار الاول من الحيز الاول والمقدار الثاني من الحيز الثاني متساويين بقي نسبة جيب
طح الميل الكلي الى جيب ه ح سعة المشرق كنسبة جيب ا ب تمام عرض البلد الى جيب الربع

طح الميل الكلي وتقسيم الحاصل على ح ح
تمام الميل الكلي ليخرج جيب ط ه

طح

ثم اذا قسم جيب الميل الكلي منحطا على جيب تمام عرض البلد يخرج جيب سعة المشرق فيصير
سعة المشرق معلومة وذلك ما اردناه اقول وبوجه آخر في قطاع ط ح ب ج نسبة جيب
نسبة جيب ط ح المجموع تعديل النهار والربع اعني جيب تمام تعديل النهار الى جيب ط ه تعديل
النهار مؤلفة من نسبة جيب ط د الربع الى جيب ح د تمام الميل الكلي ومن نسبة جيب و ح ه
الى جيب ه ب الربع وكان الثالث من الخمسة الاول كالثاني من الخمسة الثاني فنسبة جيب ط ه
الى جيب ط ه كنسبة جيب ح ه الى جيب ح د فاذا ضرب جيب تمام تعديل النهار في جيب تمام
الميل الكلي وقسم الحاصل على تعديل النهار يخرج جيب سعة المشرق وبوجه آخر في قطاع
ط ج و ه نسبة جيب د ح تمام عرض البلد الى ح د جيب الربع مؤلفة من نسبة د ه الربع
الى جيب ه ح سعة المشرق من نسبة جيب ط ح الميل الكلي الى جيب ط د الربع والاخر
من خبر والاول كالاول من خبر الثاني فنسبة جيب د ح الى جيب د ه كنسبة جيب
ط ح الى جيب ه ح والعمل فيه كالعمل في الوجه المذكور في الاصل هو المط [illegible] وبالمعنى ففي
مثلثي ب د ح ط ه ح في قد ضر ما جنب الشكل المغني انه اذا ساوت زاويتان من مثلث
آخر تناسب حسب اوتارها ففي المثلثين المذكورين متقابلتا ح متساويتان وزاويتا
ط ب قائمتان فيكون نسبة جيب ح د اي تمام الميل الكلي الى جيب د ب عرض البلد كنسبة
جيب ح ه سعة المشرق الى جيب ط ه تعديل النهار فاذا ضرب جيب تمام الميل الكلي
في جيب تعديل النهار وقسم الحاصل على جيب عرض البلد يخرج جيب سعة المشرق
اقول وبوجه آخر نقول ففي مثلث ط ح ه نسبة جيب ح ه الى الجيب الاعظم كنسبة جيب ط ح
الى جيب زاوية ط ه ح تمام عرض البلد فيصير ه ح معلوما من غير احتياج الى معرفة تعديل
النهار والعمل فيه كالعمل في الوجه المذكور في الاصل وبوجه آخر لحلم الفرع الاول من المعني
نسبة جيب ا ط تمام تعديل النهار الى جيب ح ب تمام سعة المشرق كنسبة الجيب الاعظم
تمام ط ح فيصير ح ب معلوما وهو المراد والعمل فيه ان يضرب جيب تمام تعديل النهار
في جيب تمام الميل الكلي منحطا ليحصل جيب تمام سعة المشرق [illegible] وبالظلي نسبة جيب
ب ح الى جيب ح ط قد تقرر في آخر الشكل الظلي ان كل مثلثين كانت فيهما زاويتان
قائمتان واخريان متساويتان كانت نسبة ظل الزاوية المساوية من احد المثلثين
الى جيب الضلع الواقع بين تلك الزاوية والقائمة كنسبة نظيريهما من المثلث الاخر ففي
مثلثي د ح ب ه ح ط عرض البلد متقابلتا ح و تعديل النهار متساويتان وزاويتا ب ط

فاثنيا ان فلنسبة جيب ب ح تمام سعة المشرق الى جيب ح ط الميل الكلي كنسبة
ظل ق ب ر الى ظل ط ه فنضرب ب ح في تمامه اعني ح معلوما وهو المراد العمل وبنيه
ان نضرب جيب الميل الكلي في ظل عرض البلد ونقسم الحاصل على ظل تعديل النهار
ليخرج جيب تمام سعة المشرق اقول بوجه اخر لحلم الفرع الا دل الظلي نسبة جيب
تمام زاوية ط ه ح اعني عرض البلد الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام ه ح سعة المشرق
الى ظل تمام ط ه تعديل النهار فنصير ه ح معلوما ثم ب جيب عرض البلد في ظل تمام
تعديل النهار محطا لحصل ظل تمام سعة المشرق وهو المط قوله وظاهر ان نقطة ح
ان كانت غير الانقلاب الشتوي لا يخفى ان في مثلث ط ه ح زاوية ه تقاطع المعدل
والافق في خلاف جهة عرض البلد ابدا بقدر تمام عرض البلد وزاوية ط
قائمة سواء كانت ح نقطة الانقلاب الشتوي او لم يكن فان دائرة الميل مارة
بقطب المعدل ه ح يكون بقدر سعة المشرق وه ط بقدر تعديل النهار في مثلث
المذكور خمسة مقادير هي الزاوية القائمة وزاوية ط قائمة سواء كانت
ح نقطة الانقلاب الشتوي وزاوية تمام عرض البلد وسعة المشرق وتعديل
النهار والميل فاي شيء منهما يكون معلومة تمكن معرفة الاخرين منهما بالقوانين السابقة
واما زاوية ط ح م فلا حاجة الى استعدادها في معرفة مقادير المذكورة ثم يمكن
استعلامها مما استعلم المفضل الاخر لكنه ليس بضروري ويلزم على ذلك
ان يكون سعة مشارق النقطة قد عرفت ان سعة مشارق النقط قد عرفت
ان سعة المشرق يمكن استعدادها بالميل وعرض البلد وهو ابدا داخل فيكون
بالميل للجزء المعروف المفروض وكل جزئين يتساوى بعدهما عن نقطة الانقلاب
فهما متساويان بالميل وعرض البلد يكونان في جهة واحدة من المعدل فيكون سعة
مشرقهما في ذلك الجهة ايضا قوله وكذلك تعديلات نهارهما بل ايامهما ولياليهما
يعني ان تعديل النهار جزئين متساوي البعد عن انقلاب متساويان لانه يعرف
من الميل وسعة المشرق وعرض البلد وكلاهما متساويان والثالث
لا يتغير واذا كان تعديلا نهارهما متساويين كان قوسا نهارهما ايضا متساويين
لان تعديل النهار هو نصف الاختلاف بين قوس النهار المفروض وقوس النهار
المعتدل وكذا يتساوى قوسا ليلهما لان مجموع قوس النهار وقوس الليل دوره

يعني

ومعنى قوله كل نظيرين ان الايام تساوي الايام والليالي تساوي الليالي

قوله ولذلك يكون سعة المشرق للنقط المتساوية الابعاد مبينا فيما تقدم ان كل
اربعة اجزاء اثنان من جنبتي الاعتدال الربيعي واخران من جنبتي الاعتدال الخريفي
تكون ابعادها عن الاعتدال متساوية وميولها متساوية ويلزم ان يكون
سعة مشارقها وتعديلات نهارها ايضا متساوية لانها تابعة للميل عند اتحاد
عرض البلد كما مر قوله واما في الجهة فيكونان على التبادل اي يكون سعة المشرق
الجزء الجنوبي جنوبيا وسعة المشرق الجزء الشمالي شماليا مع تساوي بعدي هذين
الجزئين عن اعتدال معين وقس على ذلك تعديل النهار وكذلك يكون تساوي
الايام والليالي على التبادل فان الجزئين المتساويي البعد عن اعتدال واحد يكون
احدهما جنوبيا والاخر شماليا الجزئين مداراهما متساويان ويكون في الجزء
الشمالي قوس ليلة انقص من قوس الليل المعتدل بذلك المقدار وفي الجزء الجنوبي
بعكس ذلك فيلزم من ذلك ان يكون نهار الجزء الشمالي وليل الجزء الجنوبي اذا كانا
متساوي البعد عن الاعتدال واحدا بالعكس قوله ولبعد ولبيان ذلك اي بيان
تساوي سعة المشارق للاجزاء المذكورة وتساوي تعديلات نهارها ويلزم من ذلك
تساوي ايامها ولياليها على التبادل قد تحقق ذلك لكنه اراد ان يذكر بيانا مستقلا
على ذلك قوله ونجعل نقطة ك نظيرة لنقطة ح يعني نفصل ه ك مساويا لح د ذلك
لان اذا تساوي سعتا مشرقي ح ك تتساوي ميلاهما وتساوي الميلين يستلزم
تساوي مداريهما بالسابع الدوائر المتوازية التي تفصل في كرة من دائرة عظيمة قسيا
متساوية مما يلي الدائرة العظمى الموازية لها فهي متساوية عشر من ثانية اكر ثاوذوسيوس
ومعنى قوله على المبادلة ان قوس ح ل يكون فوق الافق و م ك تحت الافق
وانما كان ح ل م ك متساويين لانه قد بين ثاوذوسيوس في التاسع عشر
من ثانية الاكر انه اذا قطع عظيمة كالافق الماوكح دوائر متوازية كالمدارين
ولم يكن مارة بقطبيها فانها تنصف اعظم المتوازية وتقسم سائرها بمختلفين والقطع المتبادلة
من الدوائر المتساوية فيكون قوس نهار لنقطة ح كقوس ليل نقطة ك وتبين في
التاسع من تلك في المقالات العظيمة المارة باقطاب الدوائر متقاطعة فانها تنصف
كل قطعة منها ونصف النهار مارة باقطاب الافق والمدارات فيكون ح ل

نصف القطعة الظاهرة من مدار ح وكم نصف القطعة الخفية من مدار ك
فهما متساويان وذلك ما اردناه قوله لتساوي شبيهما قد ثبت في الشكل العاشر
من ثانية اكر ثاوذوسيوس انه اذا قطعت دوائر عظام قطعي دوائر المتوازية
بين عظيمتين بعينها متشابهة وهنا دائرة نصف النهار ودائرة الميل مارتان
بقطبي المعدل والمدارات فيكون اط شبيهة بل ح وح س شبيهة م ك فالزاويتان
الواقعتان على قوس اط ل ح متساويتان وكذلك اللتان على قوسي م ك ح س اذ لا
يعني متشابهة القوسين الا هذا فيلزم ان يكون قوسا اط ح س متساويين للخامس
والعشرين من ثالثة الاصول قوله اما في الكتاب فدوجل ما ذكره مانالاوس
في كرياته وذلك مبني من احد اشكال ثلاثة من كتابه احدها الرابع من المقالة
الاولى وهو ان كل مثلثين ساوى ضلعان وزاوية بينهما من احدهما ضلعين
وزاوية بينهما من الاخر يساوي الضلعان الباقيان والزوايا الباقية وعلى هذا
لا حاجة الى بيان تساوي زاويتي ه المتقابلتين وثانيهما الشكل الرابع عشر من تلك
المقالة وهو ان كل مثلثين تساوي زاويتان وضلع بينهما من احدهما زاويتين
وضلعا بينهما من الاخر كانت الزاوية الباقية والضلعان الباقيان من احدهما
مساوية لنظائرها من الاخر وعلى هذا لا حاجة الى بيان تساوي قوسي ك س ط ح
وثالثها الشكل السابع عشر منها وهو ان كل مثلثين تساوي زاويتان وضلع ليس
بينهما من احدهما نظائرها من الاخر وكان الضلع الباقي من الموترين لتينك الزاويتين
غير معادل لنصف عظيمة فان الضلعين الاخرين والزاوية الباقية من احدهما
مساوية لنظائرها من الاخر وعلى هذا لا حاجة الى بيان تساوي قوسي ه س ه ط
ولعله اراد الاشارة الى انه يمكن بيان ذلك بكل من الاشكال الثلاثة ولهذا
قال في كرياته ولم يعين الشكل قوله واما هاهنا فلان نسبة جيب ه ك الى اخره يعني
ان البيان المبني على اشكال مانالاوس ان افاد تساوي مقداري سعتي المشرق والمغرب
لا يفيد تعيين مقداريهما والمناسب لهذا الفصل تعيين المقدار فنقول قد مر
في الشكل المغني انه اذا ساوى زاويتان من مثلث زاويتين من مثلث اخر تناسب
جيوب اوتارها ففي مثلثي ط ه ح س ه ك زاويتا ه متقابلتان متساويتان وزاويتا
ط س قائمتان فنسبة جيب ه ك الى جيب ك س كنسبة جيب ه ح الى جيب ه ط

المساوی ل ک س ه وقد ثبت فی التاسع من خامسة الاصول ان الاقدار
المساویة النسب الی مقدار واحد متساویة فیکون جیبا ه ک ه ح متساویان
لتساوی نسبتهما الی ک س ه وبتساوی الجیبین یستلزم تساوی قوسیهما اذا کان
کل منهما اقل من الربع وههنا کذلک فالمطلوب ثابت واقول یمکن بیان ذلک بالشکل
القطاع وذلک لانا اذا اخرجنا ک س مستقیما الی ان ینتهی الی نقطة رقطب المعدل
فنقول فی قطاع ک ر ط ه نسبة جیب ک س الی ... المیل الاعظم الی س ه والربع مؤلفة
من نسبة جیب ک ه الی جیب ه ح ومن نسبة جیب ط ح المیل الاعظم الی جیب
ط ر الربع ولما ساوی النسبة المؤلفة لاحدی النسبتین اعنی الثانیة وجب
ان تساوی طرفا النسبة الاولی وهما ک ه ه ح لتصح التالیف من النسبتین
تدبر وقال الشارح لا یمکن بیان هذا الشکل بالظلی لان جیوب القسی فی الظلی
تناسب ظلال عروضها وقوسان س ه ر ط اللتان یتعلق البیان بهما ههنا
من دائرة المیل لا من دائرة العرض فلذا خص البیان بالمغنی دون الظلی اقول یمکن بیانه
بالظلی فنقول قد مر فی اخر الشکل ان کل مثلثین کانت فیهما قائمتان واخریان متساویتان
کانت نسبة جیبی القوسین الواقعتین بین القائمة والزاویة المساویة کنسبة
ظلی الزاویتین المتساویتین ففی مثلثی ط ه ح س ه ک یکون نسبة جیب ط ه الی جیب
ط س ه کنسبة ظلی زاویتی ه ه ه متساویتان فیکون جیبا ه ط ه س متعدیل
النهار متساویین وبالفرع الاول للظلی یکون فی مثلث ط ه ح نسبة جیب تمام زاویة
ه الی جیب القائمة کنسبة ظل تمام ه ح الی ظل تمام ط ه وفی مثلث س ه ح کنسبة
جیب تمام زاویة ه الی جیب القائمة کنسبة ظل تمام ضلع ک ه الی ظل تمام س ه فبا
المساواة نسبة ظل تمام ه ح الی ظل تمام ط ه کنسبة ظل تمام ک ه الی ظل تمام س ه و
لان هذا نسبة ظل تمام ه ح الی ظل تمام ک ه کنسبة ظل تمام ط ه الی ظل تمام ه س ه
وکان ط ه ه س متساویان فیکون ه ح ک ه ایضا متساویین وهو المطلوب الفصل
الرابع المساکن التی تسامتها الشمس ای تسامت الشمس رؤس اهلها علی حذف
مضافین ویحتمل ان المراد بالمسامتة ان یکون الشمس علی طرف عمود قائم علی سطح
افق ذلک المسکن فلا حاجة الی تقدیر وانما لم یذکر فی هذا الفصل حکم مساکن خط الاستواء
فان الشمس تسامت رؤس اهلها مرتین مرة عند کونها فی الاعتدال الربیعی

ومرة عند كونها في الاعتدال الخريفي لقلة العمارة هناك او لانه نعلم حالها بالمقا
على حال المساكن التي تنقص عرضها عن الميل الكلي قوله مرة نقط عند الانقلاب
الصيفي وذلك لان دائرة الميل المارة بالانقلاب ينطبق على نصف النهار في دورة
مرتين في دائرة الميل المارة بالانقلاب هي المارة بالاقطاب فاذا وصل الانقلاب
الى نصف النهار والبعد بينه وبين المعدل بقدر الميل الكلي على سمت الراس لان البعد
بين سمت الراس ومعدل النهار ايضا بقدر الميل الكلي المفروض فيكون الشمس على سمت
الراس ولا يكون لشئ حينئذ ظل مستو ويكون منطقة البروج قائمة على الافق على
زوايا قائمة [illegible] القطبية ويكون الانقلاب الشتوي على سمت القدم بالضرورة
فاذا كانت الانقلاب الشتوي مرت سمت القدم قال الشارح هذا الحكم مخصوص
بالافاق الشمالية اذ المساكن يكون فيها ولو كان الافاق الجنوبية مسكن يساوي
عرض الميل الكلي كانت المسامتة الواحدة عند الانقلاب الشتوي ولجنبيه ان الانقلاب
الشتوي في الافاق الجنوبية هو راس السرطان والانقلاب الصيفي فيها راس
الجدي فلو قال بطلميوس عند راس السرطان بدل قوله عند الانقلاب الصيفي
كان الحكم مخصوصا بالافاق الشمالية قوله عند سوافلها نقطتين يساوي عرضه
ميلهما اراد المساواة في القدر والجهة فانه اذا ساوى عرضه الشمالي ميلهما
في الجنوب فانها لا تسامت رؤس اهلها نعم تسامت اقدام اهلها وذلك لانه
اذا كان العرض اقل من الميل فبالضرورة يوخذ نقطتان عند جنبي الانقلاب
تساوي ميلهما عرض البلد فاذا كان الشمس في احدى الكل هاتين النقطتين تمر
بسمت الراس وكما ذكرنا سابقا وعند طلوع احدى النقطتين سمت الراس تقوم منطقة
البروج على الافق على قوائم فيكون النقطة المقابلة بها على سمت القدم فالشمس اذا كانت
فيها تمر بسمت القدم كما لا يخفى واعلم ان في خط الاستواء يتعين المسامتة عند كون الشمس
في احد الاعتدالين ولا عرض هناك ولا ميل الا ان تراه في صدد بيان احوال الافاق المائلة
اذ يختلف فيه العرض والميل هناك [illegible] باعتبار انهما معدومان الفصل الخامس
في معرفة نسب المقاييس الى اظلالها في الاستوائين ومن الميل الكلي وعرض البلد
والفرق بينهما ان مقياس الاول يكون موازيا لسطح الافق لا يخفى ان مجرد الموازاة
ليس بكاف بل لا بد من ان يكون السطح الذي عليه مقياس الظل الاول قائما على سطح دائرة

الارتفاع

الارتفاع كما انه قايم على سطح الافق فيكون الظل الاول فصل مشترك بين سطح الدائرة
الارتفاع وبين السطح فيكون ذلك الظل عمودا على سطح الافق واما الظل الثاني
فمقياسه يكون عمودا على سطح الافق وظله يكون في ذلك السطح قوله موازيا للفصل المشترك
بين سطحي نصف النهار والافق وهو خط نصف النهار والخط المار بسمت الراس هو
الفصل المشترك من دائرتي نصف النهار واول السموات وهما قائمان على سطح الافق
بالتاسع عشر من حادية عشر الاصول فلان خط ح د عمود على اح يكون ح د موازيا
لخط نصف النهار وهو المط قوله واذ لا قدر للارض عند كرة الشمس اي لا قدر محسوسا
للارض عند فلك الشمس فلا فرق ان يكون راس المقياس على مركز الارض او على وجه
يقرب من سطح الارض فلذلك فرض مركز الارض راس المقياس فنعيد الشكل
المذكور في الاصل ولكن س د في سطح الافق الجيبي ر ع س د مقياس د الظل المستوي
والمنحرج اح س ح ع و س ع ص ل ع ق فيكون س ف س ص س ق الاظلال الثلاثة
بالحقيقة فلو كانت زوايا س ع ق ص س ع ق مساوية لزوايا ح ه ك ح ه ر ح ه د
كانت المثلثات الثلاثة الاولى متشابهة المثلثات الثلاثة الاخيرة كل لنظيره
وكانت نسبة س ف الى س ع كنسبة ح ك الى ح ه ونسبة س ص الى س ع
كنسبة ر ح الى ح ه ونسبة س ق الى س ع
كنسبة ح د الى ح ه ثبت المط بالحقيقة.
لكنها ليست كذلك لان زاوية س ع ف مثلا
مساوية لزاويتي ع ح لمعادلتها لزاوية ح ه ك
لزاوية ح ه او لزاويتي ح ا اعظم من زاوية ح ه ا بالثاني والثلثين من اولى الاصول
فلا يكون ح ط مقدار زاوية س ع ف وكذلك باقي الزوايا والحاصل ان زاوية اح ح
هي بقدر تمام الارتفاع المرئي لاول السرطان وزاوية اح ه هي بقدر تمام الارتفاع
الحقيقي والتفاوت بينهما بقدر اختلاف المنظر كما يجي بيانه في هذا الكتاب لكن لما لم
يكن لنصف قطر الارض والمقياس اعني ح ط وع قدر يعتد به عند فلك الشمس
اعتبر نقطة ه بمنزلة نقطة ع وبني الاحكام على ذلك تساهلا قوله والصيفي ح ه ك
هذا بناء على ان الشمس في عرض رودس لا تمر بسمت الراس في الانقلاب الصيفي
ولا يكون ايضا في شمال سمت الراس فان تمر في عرض بسمت الراس لا يكون حينئذ

ظل ويقع نقطة ك على ح وان مرت في الشمال يكون نقطة ك في يمين ح كما لا يخفى

فلان ح ء عرض افق رودس توضيحه ان نقطة ب تقاطع معدل النهار ونصف النهار

وح تقاطع مدار الانقلاب الصيفي ونصف النهار ول تقاطع مدار الانقلاب الشتوي

ونصف النهار ولما كان اسمت الراس كان اب عرض رودس وكل من بح ب ل

بقدر الميل الكلي والزوايا الحاصلة عند نقطة ح في احد الجانبين مساوية للحاصلة عندها

في الجانب الاخر بسبب التقابل فيكون ح ء مساويا لاب وط ء لبح ود م لب ل بحجة

ثالثة الاصول ولما كان ح ه عرض رودس لو ء فاذا نقصنا ء الميل الكلي وهو كه ك

عنه بقي ح م واذا زدنا عليه حصل قوس ح م نط ك وهو المط

هو تمام هذه الاقدار من الربع وذلك لان زوايا كل مثلث تقابلين بالمثاني

والثلاثين من الاصول وزاوية ح في المثلثات الثلاثة قائمة فبقي زاويتان

من كل مثلث كقائمة وهي بعدد الربع واحدهما معلومة فاذا القيت مقدار المعلومة

من الربع بقي الزاوية المجهولة وهو المط فاذا فرضناه وستين قد عرفت في شكل

المثلثات المستقيمة الاضلاع ان الاضلاع الموترة لزوايا المثلث تتناسب نسبة

جيوبها فيكون نسبة كل ظل الى جيب زاوية الحادثة عند نقطة ه كنسبة ه ح الى جيب

الزاوية الحادثة الاخرى فاذا قسم مخطط جيب زاوية ه على جيب الزاوية الاخرى

الحادثة وهي تمام زاوية ه حصل مقدار الظل المط واثما قال بالتقريب لان ح ك

بالحقيقة نب ده نب وح د نح له لح دح قه نح نط له فرفع الثوالث كما هو داب الحساب

واذا فرضنا ه ح سبعة واثني عشر ضربنا جيب زاوية ه في سبعة او اثني عشر

وقسمنا الحاصل على جيب الزاوية الاخرى ليخرج من الاول مقدار الظل بالاقدام

ومن الثاني مقدار الظل بالاصابع ثم انه لا يخفى عليك ان قوس اح تمام غاية

ارتفاع راس الجدي وقد تقرر في مباحث الاظلال ان الظل الاول الكلي قوس مساوي

للظل الثاني لتمام تلك القوس فاذا اخذ من الجدول الاظلال الاول لقسي اح اه ال

كانت بعينها اظلالا ثانية للارتفاعات الثلاث ولا حاجة الى الحسابات المذكورة

واقول يمكن ان يعرف مثل ما ذكرنا الظل الاول ايضا فيفرض الشكل المورد في الاصل

مقطرا في سطح الافق والنقطة الجنوب ح د عمودا على سطح الافق وهو الخط الذي

يقع عليه اطراف الظل الاول فزاوية ح ه ك اعني قوس اح تعدل تمام عرض البلد

اول السرطان دا تمام غاية ارتفاع
الاعتدالين وال تمام غاية ارتفاع ه



على

عرض ح الميل الكلي يكون ل ع م جيبها ل ر ما تمامها اعني زاوية ح ك ه نظ لك
جيبها ما لح ح زاوية ح ه ر اعني قوس اب التي اي تمام عرض افق د و د س ند جيبها
مح لب هي تمامها لو ٬٬ وهي زاوية ح ر ه جيبها له لو ب و زاوية ح ه د التي هي بقدر
جميع قوس ال اعني مجموع تمام عرض البلد والميل الكلي يكون عر نا ك جيبها خ لط
كونها تمامها وهي زاوية ح د ه مسح م جيبها ب لد كا فاذا قسمنا جيوب هذه الزوايا
مضروبا على جيوب تمامها حصل مقدار ر ك لد ح لح ومقدار ح ر ب لد مط
ومقدار ح ه ع مط كا وهي الاظلال الاول المستوي والاعتدالي الصيفي وهو المط
قوله وذلك لان معرفة الزوايا من معرفة مقادير الاضلاع المحيط بالزاوية القائمة
ظاهر ح وذلك لان مربعي ضلعي القائمة كمربع وترها بشكل العروس فيصير الوتر
معلوما ونسبة اضلاع المثلثات كنسبة جيوب زواياها النظيرة فيكون نسبة
وتر القائمة الى الجيب الاعظم كنسبة الاظلال الثلاثة الى جيوب الزوايا الموترة
هي بها فيصير تلك الزوايا معلومة ومنها يصير الميل الكلي معلوما حسابه كان مربع
ه ح من قوة واحد هي وصابع ح ك ب سومت م ومربع ح د لام ح كب فيكون
مربع ه ك اب سوم م ومربع ه د لام ح كب اخذنا جذرهما فحصل ه ك ما لر لط
د ه ر عد ط ما فقسمنا ضلع ح ك على ضلع ه ك مضروبا خرج جيب زاوية ح ه ك ب
لب كا قوسها مسح م وقسمنا ايضا مقدار ضلع ح د على ضلع ه د مضروبا خرج جيب زاوية
ح ه د له لو ب قوسه لو ٬٬ فالاولى هي مقدار ارتفاع الانقلاب الصيفي عن
سمت الراس والثانية مقدار اب عرض البلد فاذا انقصنا الاولى عن الثانية
بقي ح ب مقدار الميل الكلي كح ما ك وهو المط قوله واذا عرفت مقدار زاويتان
انما وجب تساوي زاويتي ط ه ي م ه ي لان كلة منهما بقدر الميل الكلي فاذا
كان المعلوم زاويتي ح ه ك ح ه د فالتفاضل بينهما يزاد على العظمى ليحصل زاوية
ح ه د وان كان المعلوم زاويتي ح ه ك ح ه د ينقص نصف التفاضل بينهما
عن الزاوية العظمى ليبقى زاوية ح ه د وان كان المعلوم زاويتي ح ه ح ه د ينقص
التفاضل بينهما عن الزاوية الصغرى ليبقى زاوية ح ه ك قوله لكن المعتمد هو الوجه
المذكور في المقالة الاولى اي معرفة الميل الكلي وعرض البلد انما يحصل بالتحقيق

بالحلقة واللبنة كما مرّ هناك واما معرفتها بالاظلال المذكورة فلا يكاد التحقيق لانّ

اظلال نصف النهار من اول الانقلاب الشتوى فى التزايد الى اول الانقلاب

الصيفى فى العرض المذكور وفى النصف الآخر بالعكس ففى الايام المحيطة بالاعتدال الربيعى

ينتقص الظل يوما فيوما على وتيرة واحدة فى الايام المحيطة بالاعتدال الخريفى

يتزايد يوما فيوما فلا علامة ههنا يعرف بها انّ فى اىّ يوم وقع انتقال الشمس

الى الاعتدال حتى يعلم ظله وهذا خلاف الانقلابين فانّ فى الايام المتقدمة على

الانقلاب الشتوى يتزايد الظل فى الايام المتاخرة عنه تناقص وفى الانقلاب

الصيفى فى العرض المذكور يكون الامر بالعكس فاذا كان الظل متزايدا او متناقصا ثمّ

الى نصف نهار ما ثمّ بعد ذلك فى النصف النهار المتاخر مال الى التناقص والتزايد

علم انّ حلول الشمس ذلك الانقلاب كان فيما بين نصفى النهار من ظل احد نصف

النهارين المذكورين يكون ظل الانقلاب بالتقريب القريب من التحقيق لانّ تفاوت

الظل فى احوال الانقلاب يكون فى غاية القلة اقول وذلك لانّ التفاوت بين الميل

الاعظم وميل الدرجة الواحدة المتقدمة على الانقلاب او المتاخرة عنها لا يبلغ

ربع دقيقة كما يشهد به جدول الميل فالتفاوت بين غاية ارتفاع اول السرطان

وغاية ارتفاع الدرجة المتقدمة عليه والمتاخرة عنه لا يبلغ ربع دقيقة كما يشهد

ايضا ذلك المقدار الظل بالزيادة والنقصان بحيث يصير محسوسا للراصد وههنا

وجه آخر فى عدم الاعتماد على استعلام الميل بهذا الوجه ثم اقول اذا كان خط

المشرق والمغرب مستخرجا من قبل خط نصف النهار امكن ان يعرف وقت

الاعتدال فانّ الشمس اذا كانت فى البروج الجنوبية كان ظلها عند الطلوع

والغروب فى شمال ذلك الخط وان كان فى البروج الشمالية كان الظل فى جنوب

ذلك الخط فان اتفق فى الاعتدال الربيعى ان يكون الظل عند الطلوع فى شمال ذلك

الخط وعند الغروب فى جنوبية كان زمان الاعتدال فى هذا النهار وان كان

بالعكس كان الزمان بالليل وقس على ذلك الاعتدال الخريفى وقد وجدنا لذلك الزمان

وجه يمكن استخراج زمان الاستواء بالتقريب كما فى الزمان الانقلابين فتامل

اما الشتوية فيعتبر تحرى الطرف رؤس اظلالها وذلك لانّ الظل كلما كان

يحول

اطول مما يعد من المقياس كان الطرف ضعيفا متشتتا لا يتبين عند الحس
حتى المتبين وهذا امر مشاهد ومع ذلك فقد برهن ابن الهيثم على هذا المعنى
في كتابه في المناظر في مقالة الاظلال ثم ان هذا الكلام من تتمة التعليل على ان
المعتمد في معرفة الميل هو ما مر في المقالة الاولى وحاصل الكلام انه ما لم يعرف
مقدار زاوية من الزوايا الثلاث المذكورة لم يمكن معرفة الميل الكلي من الاظلال
وظل الاعتدال لا يمكن تحقيقه على ما ذكره وظل الانقلاب الشتوي يعسر تحرير
طرف راسه فبقي ظل الانقلاب الصيفي ولا يعرف منه الا زاوية واحدة
من الزوايا الثلث فلا يتحقق من الاظلال معرفة الميل الكلي كما ينبغي اما اذا كان
عرض البلد من جهة اخرى معلومة يعني اذا كان عرض البلد معلوما امكن معرفة الميل
الكلي من ظل الانقلابين اذ يحصل منهما تماما ارتفاعيهما من نقص تمام ارتفاع الانقلاب
الصيفي عن عرض البلد يبقى الميل الكلي وينقص ارتفاع المنقلب الشتوي عن تمام
عرض البلد يحصل الميل الكلي وهذا في الانقلاب الشتوي عام لجميع المواضع التي
يكون له فيها طلوع وغروب واما في الانقلاب الصيفي فما ذكره مخصوص بما يكون عرض
البلد اكثر من الميل الكلي وفيما كان اقل من الميل الكلي فتمام ارتفاعه يجمع من عرض
البلد يحصل الميل الكلي ايضا اذا كان عرض البلد معلوما بحيث صار الظل في
نصف النهار بحيث يكون زاوية تمام الارتفاع الحاصلة منه مساوية لعرض البلد
فهو زمان الاستواء وان كان تمام الارتفاع في نصف النهار من عرض البلد
في نصف نهار ونسبته اقل او بالعكس فزمان الاستواء فيما بين نصف النهار
فتعين ذلك بحسب مقدار الزيادة والنقصان وقال الشارح يوخذ ظل تمام
عرض البلد من جدول الظل ففي اي نصف نهار حصل ذلك الظل فذلك
زمان الاستواء ولحدسه انه لا يلائم كلام المحرر فان تحصيل زمان الاستواء
من الارتفاع لا يتوقف على الظل فالتوجيه ان تحصيل من الظل تمام الارتفاع ويعمل
على حسب ما ذكر لا انه يكون تحصيل زمان الاستواء من الظل كتحصيله من الارتفاع
واعلم ان لمعرفة عرض البلد من غير ملاحظة احوال الشمس طرقا من جملتها
ان ترصد الاعظم ارتفاع كوكب ابدي الظهور واصغره فان كان الارتفاعان
في جانب واحد من سمت الراس فجمع الارتفاعات وينصف المجموع او ينقص

الاصغر من الاعظم وينقص نصف الباقي من الاعظم او يزاد على الاصغر ليحصل
عرض البلد وان كانا في جانبين لجميع الارتفاعات وينقص الجميع من نصف
الدورة وينصف الباقي ليحصل تمام عرض البلد وبيانه ظاهر بعد ان يعرف
ان ارتفاع القطب بقدر عرض البلد وان القطب في وسط ما بين مدار
ذلك الكواكب فتامل الفصل السادس في ذكر خواص الدواير المتوازية
اي خواص المساكن التي تمر تلك الدواير بسمت الراس اهاليها اعلم انهم قسموا المعمورة
سبعة اقسام ممتدة بوضعها موازية لخط الاستواء كل قسم منها يسمى اقليما
وابتداء القسمة من جانب الجنوب فجعلوا ابتداء الاقاليم الاول حيث العرض
الشمالي اثنا عشر درجة وثلثي درجة ساعات النهار الاطول اثنا عشر ساعة
ونصف وربع واخر السابع حيث العرض خمسون درجة وثلث والنهار الاطول ست
عشرة ساعة وربع ويكون اليوم من اول كل اقليم واخره على وجه يزيد في النهار الاطول
نصف ساعة ويكون البعد بين اول كل اقليم واوسطه على وجه يزيد في النهار
الاطول ربع ساعة ولاجل ذلك جعل الفصل بين الدواير ربع ساعة مستوية
هذا هو المشهور بين القوم فعلى هذا لا يكون العمارات الواقعة فيما بين خط
الاستواء واول الاقليم ولا الواقعة بين منتهى الاقليم السابع واخر العمارات
اي حيث العرض مثل تمام الميل الكلي داخلة في الاقاليم السبعة وبعضهم جعل الاولى
داخلة في الاقليم الاول والثانية في الاقليم السابع فيكون مبدأ الاقليم الاول خط
الاستواء ومبادي باقي الاقاليم كما كانت اولا ولا مشاحة في الاصطلاحات
قوله وبين الجزء الجنوبي فان سطح الارض ينقسم بخط الاستواء الى جزئين
احدهما شمالي والاخر جنوبي والربع المسكون من الجزء الشمالي قوله ويستوي الليل
والنهار دائما دائما هناك واما هذا الحكم فان بينه ثاوذوسيوس في الشكل
الثاني من كتاب المساكن لكنا نقول في بيانه ان معدل النهار هناك يمر بسمت الراس
اعني قطب الافق ثم الافق ايضا بقطبيه كما تبين في الاكر فقطب المعدل قطب
جميع المدارات اليومية لشكل الاول من ثانية اكر ثاوذوسيوس فيما السادس عشر
من اولى ذلك الكتاب ينصف الافق وجميع المدارات فيتساوى الليل والنهار
هناك دائما والتفاوت الذي يحصل بسبب اختلاف حركة الشمس اجزاء البروج

جنوبا ف

والعشرون مطالعها قليل جدا الاحيث به فلذلك حكم بتساويهما مطلقا
واما في غيرها من المواضع يريد به ما عدا عرض سبعين اذ المعدل هناك ينطبق
على الافق والمدارات موازية للافق لانه تنقسم وقد بينا ذو سيوس من في
التاسع عشر من ثانية الاكر ان كل دائرة عظيمة كالافق المائل يقطع دواير موازية
كالمدارات اليومية غير الابدية الظهور والخفاء ولم يكن مارة بقطبي تلك
الدوائر فانها تنصف اعظم المتوازية وهي المعدل وتقسم سائرها بمختلفين وكل واحدة
من القطع الواقعة في احد نصفي الكرة التي تكون بين اعظم المتوازية والقطب الظاهر
بالنسبة الى ذلك النصف فهي من نصف دائرة والباقية اصغر القطع المساوية
من الدواير المتساوية فيلزم من ذلك ان نهار الاجزاء التي ميلها في جهة القطب
الظاهر اعظم من ليلها ومن جانب الاخرى بالعكس من ذلك واطول خط الاستواء
واراد بذلك الاظلال المستوية للمقياس في نصف النهار كان المعدل يمر
هناك بسمت الراس والاجزاء الشمالية تمر في جهة الشمال من سمت الراس
في نصف النهار فيقع الاظلال في جانب الجنوب والاجزاء الجنوبية تمر في
جانب الجنوب فيقع الاظلال في جانب الشمال واذا كانت الشمس في الاعتدالين
تمر بسمت الراس فلا يحدث ظل اصلا وظاهر ان الارتفاع كلما كان الظل المستوي
اطول للارتفاع في نصف النهار اقل من ارتفاع الاعتدالين لانه يكون حينئذ بقدر تمام
الميل الكلي وفي سائر الاجزاء يكون بقدر تمام الميل الجزئي فلذلك يكون غاية اظلال
في المنقلبين ولم تعتد اظلالهما بالصيفي والشتوي من انهما كليهما هناك مستويان واما ما
اثبت في اعلى الجدول السادس من قوله اظلالها في اول الصيف فبالتغليب
ويجب ان يكون على ان المقياس ستون كوكب وذلك لان في مثلث ه ح ك في الشكل المتقدم
زاوية ه بقدر الميل الكلي فان المفروض ان المعدل يمر بنقطة ا سمت الراس و ح
المنقلب الصيفي والشتوي فيكون اح الميل الكلي ويكون زاوية ه ك ح بقدر تمام الميل
لان زاوية ح قائمة فيكون نسبة ح ك الظل الى جيب زاوية ح ه ك الميل الكلي كنسبة
ح ه اعني ستين الى جيب زاوية ه ك ح تمام الميل الكلي فاذا قسم جيب الميل الكلي
وهو مضروب في ستين على جيب تمام الميل الكلي هو ه ب كد يخرج مقدار غاية الظل

كوالح وهو المط   لان القطب لا يفارق موضعه من الافق يعني ان القطب دائما
يكون هناك على الافق فالافق بتصنيف جميع المدارات كما ظهر نصفها تحت الافق ونصفها
فوقه فبالضرورة يكون جميع الكواكب الذي يكون مركزه على نفس القطب فان نصفه لا بعينه
ظاهر دائما   فنقول انه من الممكن كون المساكن هناك من الاسود الممكنة انما قال
كذلك لانها على تقدير كونها في غاية الاعتدال يحتمل ان لا يكون مسكونة على ان ذلك في
سبب اعتدالها من الاسباب السماوية ويمكن ان يكون هناك اسباب ارضية اخرجها
عن الاعتدال   بسرعة سيرها في العرض اي في الميل فان تزايد الميل من الاعتدال
الى الانقلاب انما هو على سبيل التناقص ما بين ما بالا وس في الحاوي والعشرين من
ثامنة الاكر من انه اذا ماست دائرة عظيمة بعض المتوازية لمنطقة البروج المماسة
المدار الانقلاب على نقطة الانقلاب وفصلت من تلك العظيمة قسي متساوية كذا حا
منطقة البروج فما بين نقطة الالتماس واعظم المتوازية اعني المعدل ورسمت
دوائر متوازية كالمدارات اليومية بمر اطراف تلك القسي فان المتوازية تفصل
من العظام المارة باقطاب المتوازية وباطراف تلك القسي كالدوائر الميل قسيا مختلفة
ما قرب منها الى اعظم المتوازية كميل الدرجة التي هي الاعتدال اعظم مما بعد منها الفصل
ميل الدرجة الثانية على ميل الدرجة الاولى فمركز الشمس في الميل عند الاعتدال
اسرع فلا تثبت على المسامتة هناك والمسامتة وان كان مفيدة للتسخين لكن
المكث عليها ابلغ في ذلك اذ الحرارة الحاصلة في الارض والهواء بسبب المسخن في الزمان
الاول تنضم الى ما يفيده في الزمان الثاني وافاد المجموع اثرا اشد مع انه يشتد ويستعد
المتاثر لقبول الاثر بسبب دوام فكان الاثر اقوى البتة فان الشمس اذا كان في
الاعتدال كان دائرة ارتفاعها معدل النهار تقريبا وتمام النهار فلا تلبث في
حوالي نصف النهار زمانا طويلا على ارتفاع واحد واما الاعتراض بان الشمس
في الاعتدال في حوالي البعد الاوسط وفي الانقلاب الصيفي في حوالي الاوج
فلا يلزم من مكثها هنا زيادة تسخين ولا يكون حرارة البقاع التي تحت المنقلب
الصيفي اشد من خط الاستواء فمدفوع فان دوام السبب يحتمل ان يكون اشد
تاثيرا من القرب ولذا الاعتراض بانا نرى بقاعا لا يزيد اعظم ارتفاعات الشمس
فيها على اصغر ارتفاعات نهاية خط الاستواء وحرارة صيفها في غاية الشدة

طاغ

فكيف يكون حرارة صيف خط الاستواء مدفوع بان الحرارة يجوز ان يكون في تلك البقاع
لطول نهارهم وقصر ليلهم فان دوام السبب يفيد زيادة التاثير وهذا خلاف
خط الاستواء لتساوي الليل والنهار هناك دائما   معرب جغرافيا
هي في الاصل الارض المنقوشة والمراد منه صور الاقاليم وقد ذكر في هذا الكتاب
اطوال البلدان وعروضها والبحار وسواحلها وجزائرها والجبال والانهار والابعاد
ومنابعها وغير ذلك وقد ذكر فيه ان اول المعمور من الجنوب حيث عرضها الجنوبي
ست عشرة درجة وربع وسدس وحين ما صنف المجسطي لعله لم يثبت عنده وقوع
اظلال نصف النهار الاعتدالي في شيء من المعمورة جنوبيا فحكم بان مبدا المعمورة
في العرض من خط الاستواء   كل كوكب بعده عن معدل النهار اه فان هذا
الكوكب يسامت رؤس اهل ذلك المسكن في دورة مرة لان بعد مدار هذا الكوكب
عن المعدل بقدر عرض البلد اي بعد سمت الراس عن المعدل فبالضرورة يمر
في دورته بسمت الراس وهذا اذا كان بعد الكوكب عن معدل النهار في جهة عرض
البلد اما اذا كان بعده عنه في خلاف جهة عرض البلد فيمر في دورته بسمت القدم
لان بعد سمت القدم عن المعدل في جانب الجنوب كبعد سمت الراس عنه في
جانب الشمالي اما اعظم الابدية الظهور فهي مدار تماس الافق على نقطة الشمال في
البلاد الشمالية وعلى نقطة الجنوب في البلاد الجنوبية التي هي تقاطع الافق
ونصف النهار والابدية الخفاء بالعكس من ذلك والقوس التي من نصف النهار
بين القطب ونقطة الشمال والجنوب انما هي بقدر بعد القطب عن الافق وهو مساو
لبعد سمت الراس الذي هو قطب الافق عن معدل النهار اعني عرض البلد فان البعد
بين قطب دائرة ومحيط دائرة اخرى كالبعد بين قطب الدائرة الثانية ومحيط
الاولى فاذا عرف بعد الكوكب الذي يمر بسمت الراس او القدم عن معدل النهار
عرف عرض البلد واذا عرف بعد الكوكب الذي على المدار الابدي الظهور المذكور
عن المعدل النهار واخذ تمام بعده عنه حصل ايضا عرض البلد وايضا اذا غاية ارتفاع
هذا الكوكب او كان في جهة القطب الظاهر ونصفت لحصل عرض البلد وهذا انطبق
ما في تامل ودور الابدي الخفاء على سبيل الاستطراد وهو غير مرضي في حسن يعرف انه مماس
للافق بل مماسته للافق انما يعرف بعد معرفة عرض البلد وبعده عن المعدل

وهي تنقسم الى ذات ظلين يعني ان دوائر المتوازية باعتبار اظلال نصف النهار
تنقسم قسمين احدهما ما يكون ظل نصف النهار فيه ابدا الى جهة واحدة ففي البلاد
الشمالية الى جهته وفي الجنوبية الى جنوب الجنوب والاخر ما يكون ذات ظلين
وهي التي يكون بعدها عن المعدل اعني عرضها اقل من الميل الكلي فاذا كان الشمس
فيما بين المدار المار بسمت راس ذلك المسكن وبين مدار الانقلاب الذي
في جهة القطب الظاهر يكون ظل نصف النهار في جانب القطب الخفي واذا كانت
في المدارات الاخر كان الظل في جانب القطب الظاهر وهذا القسم ينتهي الى حيث
يمر مدار المنقلب الذي في جهة القطب الظاهر بسمت الراس وفي هذا الموضع يكون
النهار الاطول ثلاث عشر ساعة ونصف فيكون ما بين خط الاستواء الذي
ساعته اثنتا عشرة وهذا الموضع خمس دوائر اذ التفاضل بين الدوائر ربع ساعة
كما مر ثم انه اورد في قسم ذات ظلين تسعة جداول اولها لعدد المتوازية
والثاني لمقدار النهار الاطول والثالث لعروضها والرابع لاسامي المواضع التي
تحت تلك الدوائر وهي اسماء يونانية لا سبيل لنا الى تصحيحها والاسماء المثبتة
بالحمرة هي المنقولة من نسخة الاخر بخط الاستاد ابي الريحان والخامس
لمقادير الاظلال نصف نهار الاستوائين والسادس لمقادير اظلال الانقلاب
الصيفي اعني اول السرطان والسابع لمقادير اظلال الانقلاب الشتوي والثامن
لمقادير بعد الاجزاء التي تسامت الراس عن المنقلب الصيفي والتاسع لمقدار القوس
من البروج التي اذا كان الشمس فيها كان اظلالها في نصف النهار جهة القطب
الخفي ثم ان الجدول الذي اورده بطلميوس ههنا مختلفة في نسخ المجسطي اختلافا
فاحشا فمن اراد تصحيحه فليأخذ فضل النهار الاطول على نهار الاستواء وينصف
ويضرب النصف وخمسة عشرة ليحصل تعديل النهار الكلي فيضرب جيب تمامه
في جيب تمام الميل ويحفظ ليحصل جيب تمام سعة المشرق فيعلم منه سعة المشرق
ونقسم جيب الميل الكلي على جيب سعة المشرق ويحفظ ليحصل جيب تمام عرض البلد
وهو غاية ارتفاع الاعتدالين وزيادة الميل الكلي عليها حيث كان المجموع اقل من الربع
يكون غاية ارتفاع المنقلب الصيفي وحيث صار اكثر من الربع يأخذ تمامه الى نصف
الدور ليحصل غاية ارتفاع المنقلب الصيفي في جانب القطب الظاهر ثم ينقص

الميل

الميل الكلي عن تمام عرض البلد ليحصل غاية ارتفاع المنقلب الشتوي ثم تقسيم جيب تمام
ارتفاع الاعتدال والانقلابين على جيب ارتفاعاتها بسطحاً ليحصل اظلال الاعتدال
والانقلابين ثم نقوس عرض البلد التي هي اقل من الميل الكلي في جدول الميل
وينقص الحاصل من الربع ليحصل بُعد الاجزاء التي سامتها عن المنقلب الصيفي ثم
نضعف ذلك البعد ليحصل القوس التي يقع اظلالها في جانب القطب الخفي ثم
في القسم الثاني اي القسم الذي يكون ذات ظل واحد اسقط جدول الثامن
والتاسع او بعد الجزء الذي يمر بسمت الراس عن المنقلب في هذا القسم لا نضعّف
ولذا القوس التي يقع اظلالها الى جانب القطب الخفي وهو ظاهر ثم في المواضع التي
جاوز فيها النهار ثماني عشرة ساعة حصل التفاضل بنصف ساعة لان المتوازية
من هيهنا يصير كالمتصلة بقرب البعض وهذا مبني على ان تزايد النهار الاطول اذا فرض
على سبيل التساوي كان تزايد العرض
على سبيل التناقص ولنفرض لبيانه اج
مدار راس السرطان على قطب د وا ب
نصف النهار القسية د ه ح ه من افق
العرض و ح ه مشرق الاعتدال ولنفصل قسي ح زدح ح ط متساوية ونخرج عظام
ه ي ك ه ح ل ه ط م وكل منها افق من الافاق المائلة لتقاطعها جميعا على
مشرق الاعتدال فيكون قسي ي ك ك ل ل م تفاضلات العروض ودائرة
و ح ه قائمة على دائرة ا د ب على زوايا قائمة فخرة قوس من قطعة دائرة اعظم اصغر
من النصف مرسومة على قطر دائرة ا ب ح د قد انقسمت تلك القطعة بقسي
مختلفين على نقطة ه و ح ه اصغرهما لانه سعة مشرق راس السرطان التي لا يكون
اعظم من الربع وتره ح ا اصغر من وتر ه د وهو من وتر ه ح وهو من وتر ه ط باستبانة
الشكل الاول من ثانية اكرثاذوسيوس من قوس ه ح ا صغر من قوس ه د وهي من
قوس ه ح وهي من قوس ه ط بقوة ثالثة الاصول وامثال اضلاع الزوايا الواقعة
في سطح الكرة موضعه على البتاغة ما كانت اقل من الربع وزواياه كذلك لان القسي
منها الخارج الى احد ارباع وظاهر ان المقادير المتساوية اذا وقعت اوتارا لزوايا
كذلك وكانت مختلفة الاضلاع فالتي يكون اضلاعها اطول يكون اصغر فرا ويد

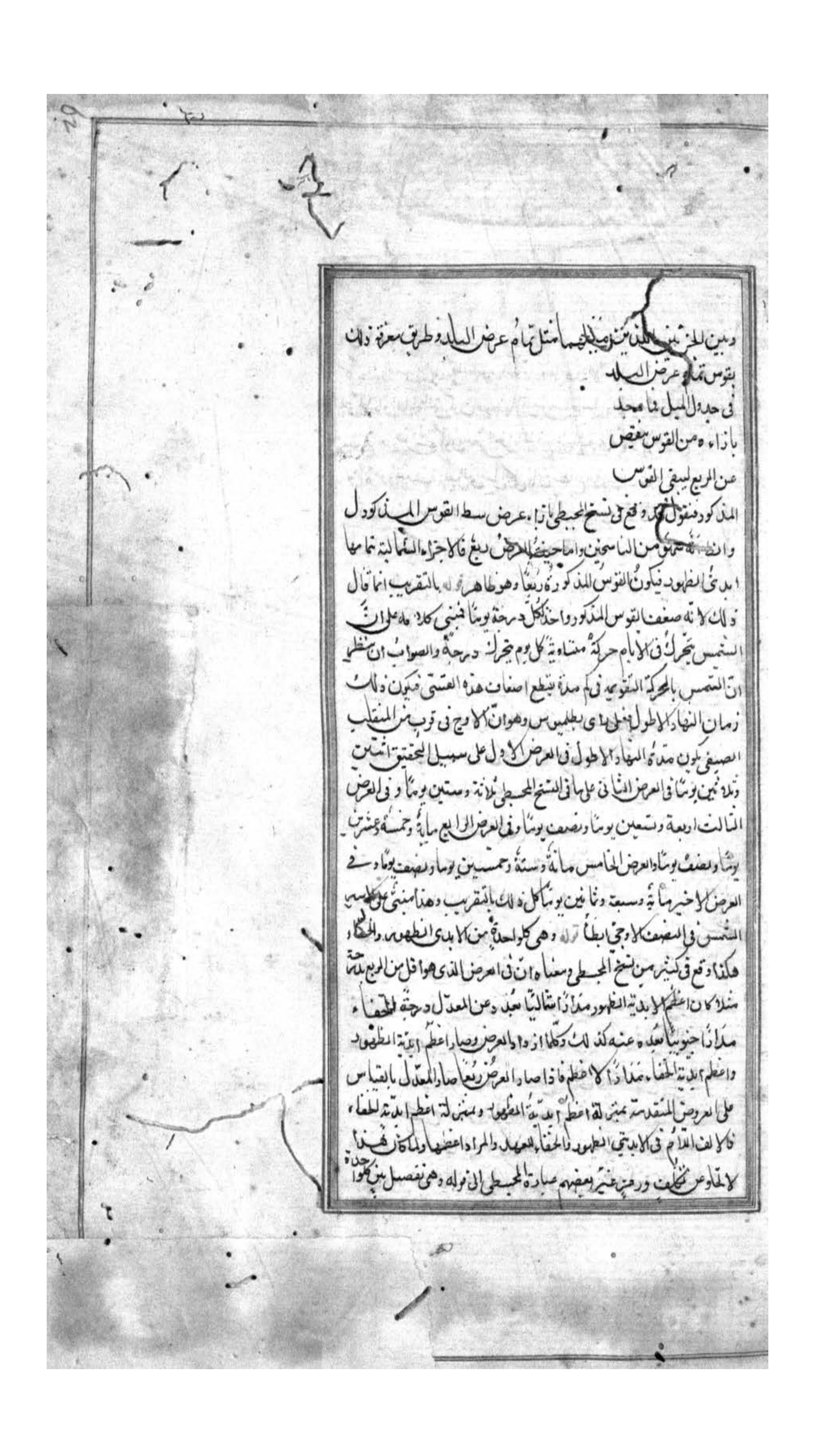
طه ح اصغر من زاوية ح ه ر وهي اصغر من زاوية ح ه ر وقسي ى ك ل ل م
هي مقادير تلك الزوايا فاذا كان قسي ح د و ح ط فضلات النهار الاطول متساوية
كانت قسي ى ك ك ل ل م متناقصة وهو المط ولم نذكر الاظلال التي في
هذه المواضع لقلة الاهتمام بشأنها لعدم عمارة يعتد بها هناك ولفرط تزايد الاظلال
فيها لكنها الستوى منها فيتعسر وضعها في الجدول واما ان تفاوت الارتفاعات
لا يبلغ جزءا كما ذكر في الكتاب مع انه في البعض خلاف الواقع فلا يصح سببا لعدم
ذكر الاظلال لان التفاوت القليل في الارتفاعات الوتر في هذه البقاع في تزايد
الاظلال تاثيرا معتدا به وفي الدوائر الثلاث الاخيرة من هذا الجدول لم
يكتب شيئا من المساكن لعدم العمارة او قلتها هناك واثبت في الدائرة الاخيرة
العرض في الاصل سوله وفي نسخة الحجاج سوكه وكلاهما لا يخلو عن شيء لان
النهار الاطول انما يبلغ اربعا وعشرين ساعة حيث يصير اعظم الابدية الظهور مدار
الانقلاب الصيفي وذلك انما يكون في الموضع الذي يساوي عرضه تمام الميل الكلي وتمام
الميل الكلي على ما وجده بطليموس سوح م وما ذكر في الاصل يوافق لما وجد المحدثون
بالرصد الجديد واما في نسخة الحجاج فلا يطابق شيئا من الارصاد المشهورة
واعلم ان في هذا العرض تماس مدار راس السرطان الافق على نقطة
الشمال فلو اتفق التحويل عند هذه النقطة يبلغ النهار الاطول قريبا من ثماني
واربعين ساعة فتأمل فان هذا الانقلاب هناك ابدي الظهور والشتوي
ابدي الخفاء مماسان للافق اذ ارتفاع القطب الشمالي في البقاع الشمالية
انما يقدر عرض البلد كما مر وبعد المنقلب الصيفي عن القطب الشمالي بقدر
تمام الميل الكلي فاذا كان عرض البلد مساويا لتمام الميل الكلي كان القوس
الواقعة من نصف النهار بين الافق والقطب التي هي بقدر عرض البلد
بعينها بعد المدار المذكور عن القطب فيكون المدار مماسا للافق على نقطة الشمال
فلان الافق وهذا المدار يقطعان نصف النهار على نقطة الشمال واقطاب
الافق والمدار على نصف النهار فهما متماسان على تلك النقطة بالشكل الثالث
من ثانية اكرثاوذوسيوس وان كان هذا المدار مماسا للافق على نقطة
الشمال كان مدار المنقلب الشتوي مماسا له على نقطة الجنوب لما بين

في الشكل

في الشكل الثالث من تلك المقالة من ان كل دائرة عظيمة كالافق تكون
مائلة عن دائرة اخرى كالمعدل فهي تماس دائرتين متساويتين متوازيتين
لتلك الدائرة الاخرى وان مداري المنقلبين متساويان ولان القطب الجنوبي
تحت الافق فبالضرورة يكون هذا المدار ايضا تحته فيكون ابدي الخفاء
وينطبق دائرة البروج على الافق وذلك لان عند طلوع الاعتدال الربيعي كالافق
الشرقي كان قطب البروج الظاهر على سمت الراس والاخر على سمت القدم
لان نقطة الاعتدال قطب المارة بالاقطاب وقربها نصف نصف النهار
والمارة بالاقطاب ينبغي ان تمر ايضا بالقطبين فينطبق المارة وبالانقلاب
على نصف النهار والارتفاع الاعلى لقطب البروج انما هو بقدر مجموع عرض
البلد والميل الكلي ابدا وهما هاهنا ربع الدور ولان العرض بقدر تمام الميل الكلي
فيكون قطب البروج منطبقا على قطب الافق فينطبق منطقة البروج على الافق
وهو المط   فان كل قوسين متساويتين الاظهر في العبارة كل جزئين
متساويي البعد عن الانقلاب الصيفي يساوي ميلهما تمام عرض الموضع فان اعظم
الابدية الظهور تمر بهما ولا تبقيت القوس فيما بينهما ويكون الشمس ظاهرة ما دامت
في هذه القوس وذلك لان هذين الجزئين في دورهما تماسان نقطة الشمال
فان المدارين بهما مماسان للافق على نقطة الشمال كما مر مثله فيما تقدم وكل جزء اقرب
الى الانقلاب من الجزئين المذكورين مداره اصغر الى ان يبلغ الى نقطة الانقلاب
فيكون مدارها اصغر مدارات الشمس وهذه المدارات لا تماسه الافق فضلا
عن قطعه فلا يكون لها طلوع وغروب بل يكون ظاهرا دائما فكذا الشمس اذا
كانت في تلك المدارات .   والاظلال دائرة في الجهات يعني متى كانت الشمس
على مدار ابدي الظهور فاذا كانت على التقاطع الفوقاني بين نصف النهار والمدار
كان الظل على نصف النهار ورأسه بجانب الشمال فاذا بلغت الى التقاطع الغربي
بين المدار واول السموت كان الظل على خط الاعتدال ورأسه الى جانب المشرق
ثم اذا وصلت الى التقاطع الاسفل بين المدار ونصف النهار تنطبق الظل
على خط نصف النهار ثانية لكن رأسه الى جانب الجنوب فاذا وصلت الى التقاطع
الشرقي بين المدار واول السموت انطبق الظل على خط الاعتدال ثانيا لكن رأسه

الى جانب المغرب وهكذا اذا وصلت الى موضعها الاول انطبق الظل على نصف النهار
نفس دورة من المعدل متصوب راس الظل الى جميع اجزاء الافق لكن لا يحصل
دائرة حقيقية الا في عرض تسعين فانه يحصل من راس الظل في دورة دائرة تقريبا
وفي المواضع الاخر ان كانت في مدار ابدي الظهور مماس الافق تفعل طرف
الظل قطعا اسكافيا لان الشعاع الخارج من مركزها وهي نقطة الشمال المار
براس المقياس المنتهي الى نقطة الجنوب وهو احد ضلعي المثلث يوازي الفصل
المشترك بينه وبين نصف النهار الملاقي للضلع الاخر منه وان كانت في
ابدي الظهور غير مماس للافق تفعل طرف الظل قطعا ناقصا لان الافق يقطع
جميع اضلاع المخروط الظل غير موازي لقاعدته اذ القطب ليس على السمت ويكون
قطره الاول من نصف النهار وطرفاهما اللذان يقع عليهما طرف الظل في نصف النهار
لا يتصل اليه في دورة مرتين ومركز القطع منتصفه وكذا ذكره صاحب التحفة
وتوضيح ذلك محتاج الى معرفة بعض المصطلحات فنقول اذا فرض سطح مستويا
قائما على ذلك المثلث على زوايا قائمة فالفصل المشترك بينهما القاطع لضلع المثلث
اما ان يوازي الضلع الاخر او ملاقيه في الجهة التي فيها راس المخروط او في الجهة
الاخرى اما داخل المخروط او خارجه فان كان الاول فالسطح الذي يقطع عليه
المخروط والمحيط به خط منحني يسمى القطع المكافي وان كان الثاني فهو القطع الزائد
وان كان الثالث فهو القطع الناقص ان لم يكن دائرة ثم اذا فرضنا شعاع الشمس
المار براس المقياس الذي هو بمنزلة مركز الارض نافذا في الجهة الاخرى
يتصل الى محيط مدار دائما ويمد دائرة الشمس اذ المفروض ان راس المقياس
المركز فهذا الخط بدورانه على محيط المدار يفعل مخروطين راسهما المقياس
وقاعدتاهما المداران فالذي من جانب الشمس يسمى مخروط الشعاع والاخر
مخروط الظل وظاهر ان سطح نصف النهار تمر بسهم المخروطين فيحدث فيهما
مثلثين ولا شك ان سطح الافق الحسي قطع مثلث مخروط الظل تقع مكافيا
او زائدا وناقصا واذا عرفت هذا القدر من المصطلحات تقف على مقصود صاحب
التحفة انشاء الله تعالى وان اردت زيادة التحقيق في ذلك فعليك بمطالعة
ذلك الكتاب وكان كل واحد من القوسين اي التلثين بين نقطة الانقلاب

وينب



وبين الخزين اللذين يتزمنهما مثل تمام عرض البلد وطريق معرفة ذلك
بقوس تمام عرض البلد
في جدول الميل فما وجد
بازاءه من القوس ينقص
عن الربع ليبقى القوس
المذكور قوله وقع في نسخ المجسطي بازاء عرض سط القوس المذكور ل
وانه تحريف من الناسخين واما حيث العرض ربع فالاجزاء الشمالية تماماً
ابدية الظهور فيكون القوس المذكور ربعاً وهو ظاهر قوله بالتقريب انما قال
ذلك لانه ضعف القوس المذكور واخذ لكل درجة يوماً فبني كلامه على ان
الشمس يتحرك في الايام حركة متساوية كل يوم يتحرك درجة والصواب ان ينظر
ان الشمس بالحركة التقويمية في كم مدة يقطع اضعاف هذه القسي فيكون ذلك
زمان النهار الاطول فعلى راي بطلميوس وهو ان الاوج في قرب من المنقلب
الصيفي يكون مدة النهار الاطول في العرض الاول على سبيل التحقيق اثنين
وثلاثين يوماً في العرض الثاني على ما في النسخ المجسطي ثلاثة وستين يوماً وفي العرض
الثالث اربعة وتسعين يوماً ونصف يوماً وفي العرض الرابع مائة وخمسة وعشرين
يوماً ونصف يوماً والعرض الخامس مائة وستة وخمسين يوماً ونصف يوماً وفي
العرض الاخير مائة وسبعة وثمانين يوماً كل ذلك بالتقريب وهذا مبني على ان سير
الشمس في النصف الاوجي ابطأ قوله وهي كل واحدة من الابدي الظهور والخفاء
هكذا وقع في كثير من نسخ المجسطي ومعناه ان في العرض الذي هو اقل من الربع بدرجة
مثلا كان اعظم الابدية الظهور مداراً شمالياً يبعد عن المعدل درجة والخفاء
مداراً جنوبياً يبعد عنه كذلك وكلما ازداد العرض وصار اعظم ابدية الظهور
واعظم ابدية الخفاء مداراً لا اعظم فاذا صار العرض ربعاً صار المعدل بالقياس
على العروض المتقدمة بمنزلة اعظم ابدية الظهور وبمنزلة اعظم ابدية الخفاء
فالالف واللام في الابديتي الظهور والخفاء للعهد والمراد اعظمها ولما كان هذا
لا يخلو عن تكلف ورد غيّر بعضهم عبارة المجسطي الى قوله وهي تفصل بين كل واحدة

من لا بدية الظهور والخفاء وقد ارتضاه الشارح ... وبعضهم الى قوله وهي لحد
كل واحدة من لا بدية الظهور والخفاء وعلى هذه الاشكال في مطالع الكرة المائلة
اي للآفاق المائلة التي تكون عروضها اقل من تمام الميل فانه لم يتعرض في هذا الفصل
لمطالع العروض التي تكون بعض اجزاء البروج فيها ابدي الظهور لعدم الاحتياج اليها
من الامور المتعلقة بالميل اي الميل الكلي فان مطالع الآفاق المائلة من الامور المتعلقة
به كمطالع آفاق الاستواء وقال الشارح والمراد ميل الافق عن معدل النهار اذ قد ذكر بعض
الاحوال الكلية للآفاق المائلة فيما تقدم ومطالع الاجزاء تلك الآفاق يختص تلك
الاحوال وبالمطالع يعرف الاحوال الجزئية المذكورة في الفصل التاسع والاولى اظهر
وهنا الاستواء الربيعي بعينه وذلك لانه فرض مرة فوق الافق وهو نقطة
د ويكون دح برج الحمل ود ل مطابقة لان نقطة د من البروج والمعدل يطلع معا فاذا وصل
نقطة ح اخر الحمل الى الافق الشرقي وصل نقطة ه من المعدل اليه فقد طلع دح وده
معا ومادة فرض تحت الافق وهو نقطة ط ويكون طك برج الحوت فاذا كان
نقطة ك اول الحوت على الافق كان بازائه نقطة من المعدل عليه ايضا وتقطر ط
اذا وصل الى الافق فقد طلع كط وه ط معا فيكون طه مطالع طك وهو المط
قوله والمتوازيتين المارتين بنقطتي ح ك متساويتا البعد عن معدل النهار وذلك
لان دح طك لما كانتا متساويتين كان ميل نقطة ح عن معدل النهار ... نقطة ك
عنه فالمداران المتوازيان لمعدل النهار الماران بهما يكونان متساويي البعد عن معدل
النهار ويلزم من ذلك ان يكون كل بعد المدار المار بنقطة ك عن القطب الخفي
مثل م ح بعد المدار المار بنقطة ح عن م القطب الظاهر وانت خبير بانه لا حاجة
في اثبات تساوي قوسي ح م الى ذكره ايضا المتوازيين وذلك لان ك ل م تمام ميل
نقطة ك وم ح تمام ميل نقطة ح والميلان متساويان كما مر في المقالة المتقدمة
فيكون تماماهما ايضا متساويين فاضلاع مثلثي ل ك م وه ح متساويات
اما ضلعا ك م ح فلما مر واما ضلعا ه ك ح ه فلما مر من ان سعتي مشرق
كل جزئين متساويين البعد عن الاعتدال متساويتان واما ضلع ه ل ه م فلكونهما
ربعين وقد ثبت في الرابع من اولى اكر مانالاوس ان كل مثلثين يساوي اضلاعهما

انطاب

النظاير تساوت زوايا هما فتساوى اضلاع المثلثين الاولين بنظيرتها تساوى
زاويتي كل ط ح م ر وكذا تساوى اضلاع المثلثين الاخرين بنظيرتها تساوى زاويتي
كل ه ل ح فبالعكس وزوايا تساوي زاويتا ه ل ط ه م ر للاولين على الاخرين ففي
مثلثي ل ه ط ر م ه متساوي الزاويتان المذكورتان واضلاع ل ه ل م ر م وارباع
فالشكل المذكور ايضا تساوى ه ط ه ر وهو المط واقول قد اطنب في برهان هذا
الشكل والمط يحصل من غير احتياج الى دائرة نصف النهار ولا الى دوائر الميل ولا
الى ذكر تساوى افقي المشرق والمغرب فنقول ان في مثلثي ر ه ح ط ك ه ضلعي
ر ح ط ك متساويتان وكذا زاويتا ح ر ه ك ط ه فان كلا منهما بقدر الميل الكلي
وكل من زاويتي ا ه ك ب ه ح بقدر تمام عرض البلد ومجموع ح ه ه ك اقل من نصف
دائرة وهو ظاهر وقد ثبت في السابع عشر من اولى اكر مانالاوس ان كل مثلث
تساوى زاويتان وضلع ليس بينهما نظائرها من مثلث اخر وكان ايبا في من الوترين
تينك الزاويتين غير معادل نصف عظمة تساوى الضلعان والزاوية الباقية من
احدهما لنظائرهما من الاخر فيكون ه ط متساويا له ر وهو المط حتى يكون نقطة
ح النقطة المشتركة لمطالعهما والافق اعلم ان كل نقطتين متساوى البعد الا نقلاب
عند ادها واحدا المطالع كما يوخذ من المعدل يمكن ان يوخذ من المدار فمعنى كلامه
ان النقطة المشتركة بين الافق واحد طرفي مطالعهما الماخوذة من مدارهما نقطة ح
ولا يجوز ان يكون المطالع جمع على ان يراد بالجمع ما فوق الواحد او حق العبارة ر ح ان نق
حتى تكون ح مطالعهما وبالجملة لا تخلو العبارة عن المساهلة قوله و ك ح ل من الكلام
ينبغي ان يبين ان نقطة ل يقع فيما بين ك ه اذ البرهان موقوف عليه فنقول
ان ح ل لا يمكن ان ينطبق على ح ر ولا على ح ط اذ لا شي من دوائر الميل يمكن
الانطباق على دائرة البروج وعلى الافق المائل ولا خارجا من مثلث ح ر ه والا يقع
في مثلث زاويتان قائمة ومنفرجة مع ان ضلعين منه اصغر من الربع اما ح ل فظاهر
واما ح ر فبالعرض فقد تبين المحرر في كشف القناع ان كل مثلث فيه قائمة وحادة
ومنفرجة يكون وتر الحادة اصغر من الربع والباقيات اعظم من الربع فاذن يقع
ح ل داخلة المثلث المذكور ولا يخفى ان البرهان ما ذكره بطلميوس يتوقف
على ان يكون احد طرفي القوسين من البروج نقطة الاعتدال كالحمل والسنبلة

فان لم يكن كذلك كبرجي الثور والاسد فقال الشارح في بيانه لكن مطالع مجموع
الثور والجوزاء ومطالع مجموع السرطان والاسد مجموع مطالعهما في المستقيمة فاما ان يكون
اقل من المجموع او اكثر ويلزم على الاول ان يطلع مع نصف البروج المحدود كالاستوائين
اقل من النصف من المعدل وعلى الثاني اكثر من النصف وكلاهما خلف لان النصفين
يطلعان معا في هذه المائلة والمستقيمة جميعا وانت خبير بان هذا البيان لا يتم في قوسين
لا يكونان متصلتين بشيء من الاعتداليين والانقلابين فينبغي ان يبين اولا مساواة
مطالع مجموع الحمل والثور ومجموع الاسد والسنبلة في الكرة المائلة لمطالع المجموعين في
الكرة المائلة لمطالع المجموعين في الكرة المستقيمة ثم يبين تساوي مجموع مطالع السنبلة
والسنبلة في المطالع لافق المائل لمطالع مجموعهما في افق الاستواء وينقص الاخيران
عن الاولين يبقى مجموع مطالعي الثور والاسد في الافق المائل مساويا لمجموع مطالعهما
في افق الاستواء فبهذا الوجه يجري هذا البرهان في جميع اجزاء البروج
فلا يرد ما توهم بعضهم ان ما ذكره بطلميوس لا يعتد حكما كليا اقول يمكن بيان
المطلوب بوجه آخر فليكن اب ج د افقا مائلا عن قطب ه ف د ج معدل النهار
د اه منطقة البروج د ـ ـ مدار المسرسمت الراس ولنكن ل م
د قوسين متساويتين
ونرسم قسي ك سه
ل ع م ح من العظام
التي تقاطعها على موازية
طـ د ـ فيكون كل منهما
من افق عرضه مساو
للعرض المذكور فان الموازية المذكورة بمر سمت الراس جميع تلك الافاق ومطالع
البروج في الافاق المتساوية العروض على نهج واحد كما لا يخفى على من تامل في المساحث
السابقة فيشرح مطالع قوس ك ل في الافق المفروض و ء ص مطالع من فيه
وتخرج قسي ك ق ط ل سه م ت ن ت من دوائر الميول فنسبة المطالع الاستوائيين
لقوس ك ل د قوت ت المطالع الاستوائيين لقوس م د فني مثلثي س ق د
ص ت ز اويتا و ت قائمتان وزاويتان سه ق م ح ص ت بقدر تمام

عرض

عرض البلد وكـ د ح ب ميل جزئي كـ ح متساويان ومجموع كـ سه د وصه
سعتي مشرقيهما ليس منصف دائرة فالسابع عشر من اولى اكرمانالاوس يكون سه ع
د صه كـ متساويتين وبمثل ذلك يكون ع س ف ت متساويتين وكان قه س ث ت
متساويتين لما مر في مطالع الكرة المنتصبة فاذن مجموع س ه ع و ق ه مساو
لمجموع ق س ه ب ب وهو المط وهذا البرهان جار في جميع القسي المتساوية البعد من
الانقلاب سواء كانت متصلة باحد الاعتدالين او باحد الانقلابين او لم يكن
نقدم بان انه يحصل الى آخره يعني قد ظهر من الشكلين المتقدمين انه اذا تحصل
مطالع ربع من اجزاء البروج من الارباع المتحددة بالاعتدالين والانقلابين
حصل مطالع الارباع الباقية مثلا اذا حصل مطالع الربع الربيعي اعني الحمل والثور
والجوزاء فقد حصل مطالع الربع الشتوي اعني الحوت والدلو والجدي لتساوي
مطالعهما بالشكل الرابع من هذه المقالة وحصل مطالع الربع الصيفي ايضا وهي
السرطان والاسد والسنبلة وذلك لان مجموع مطالعي الحمل والسنبلة بالكرة
المائلة مجموع مطالعهما بالكرة المنتصبة بالشكل الخامس من هذه المقالة فاذا انتقص
مطالع الحمل بالكرة المائلة عن مجموع مطالع الحمل والسنبلة بالكرة المنتصبة بقي مطالع
السنبلة بالكرة المائلة وعلى هذا القياس مطالع الاسد والسرطان وكذا الحكم
في مطالع الربع الخريفي اعني الميزان والعقرب والقوس ان شئت عرفتها من مطالع
الربع الصيفي بالشكل الرابع وان شئت عرفتها من مطالع الربع الشتوي بالشكل الخامس
واعلم ان مغارب كل قوس كمطالع نظيره مثلا مطالع الحمل كمغارب الميزان وبالعكس
وذلك لان منطقة البروج والمعدل والافق كلها دوائر عظام متناصفة فان نقطتاه
طلوع البروج والمعدل من الافق الشرقي غروب ما ذاته بالمساوية بينهما في الافق الغربي
وهو ظاهر قوله وكلوا حد من جيب كـ ء عرض البلد توضيح الكلام ان جيب كـ ء
عرض البلد كان له نسبة وجيب ء ح تمام عرض البلد كان ح ل ب ء وجيب
كـ ل تمام ميل آخر بروج الحمل ع مد لو وجيب لم ميل آخر برج الحمل ب د ذ فاستخرجنا
عدد نسبة جيب ء كـ الى نسبة جيب كـ ل الى جيب لم فكان ر ر ما
الى جيب ء ح كنسبة جيب ء م الى جيب الربع فقسمنا سطح عدد الواسطة على جيب
ء ح ح جيب م ء ط ه ا وهو المطلوب وطريق العمل ان يضرب جيب عرض البلد

فى جيب الميل الجزء المفروض ونقسم الحاصل على جيب تمام ميل ذلك الجزء ونقسم
خارج القسمة منحطا على جيب تمام عرض البلد ليخرج جيب تعديل النهار اقول
وللبيان وجه اخر فنقول ان فى قطاع د ا م ل نسبة جيب ه م تعديل النهار
الى جيب ه ا الربع مؤلفة من نسبة جيب م ل الميل الى جيب ل ك تمامه ومن نسبة
جيب ر ك عرض البلد الى جيب ر ا مجموع عرض البلد الربع اعنى قلو ط ا وهو مح
لب ى فقسمنا جيب عرض البلد منحطا على جيب ر ا اعنى جيب تمام عرض البلد
خرج مح ط ه فيكون نسبة جيب ه م الى خارج القسمة المذكور كنسبة جيب م ل الى جيب
ل ك فضربنا الثانى فى الثالث وقسمنا الحاصل وهو ح كه ا على جيب تمام الميل خرج
جيب ه م ط ا ا موافقا للاول وطريق العمل ان يقسم جيب عرض البلد منحطا على جيب
تمام عرض البلد ويضرب خارج القسمة فى جيب ميل ذلك الجزء ونقسم الحاصل على جيب
تمام الميل ليخرج جيب تعديل النهار قوله فهو مطالع كل واحد من الحمل والحوت وذلك بالشكل
الرابع من هذه المقالة واما ان مجموع قوسى ه م ح م مطالع كل واحد من السنبلة والميزان
فلان مجموع مطالع الحمل والسنبلة فى الكرة المائلة كمجموع مطالعهما فى الكرة المنتصبة وهما
متساويان كما مر مجموع مطالعهما فيها ضعف ح م اعنى م فاذا نقص ه ح مطالع الحمل وهو لط
عن ضعف ح م بقى مطالع السنبلة مجموع قوسى ه م ح م وهو لول ومطالع الميزان كمطالع
السنبلة بالشكل الرابع قلت المط قوله واذا جعلنا ح ل برجين الى الحمل الثور وكان ل م ميل الجزء
الثور ك ط جيبه كا كا ول ك تمام هذا الميل سط كط جيبه نا لط فضربنا جيب عرض البلد
فى جيب الميل خرج لح ما لب ونسبته الى جيب د ح تمام عرض البلد كنسبة جيب ه م الى
جيب الربع فقسمنا خارج القسمة المذكور منحطا على جيب د ح خرج جيب ه م وح سد وهو المط
قوله فمطالع الحمل والثور معا الخ وذلك لان ح م مطالعهما فى الكرة المنتصبة لان كل م
افق الكرة المنتصبة وكان ح م تزيد كما فى المقالة المتقدمة فاذا نقص ه م اعنى تعديل
النهار منه بقى ه ح مطالع الحمل والثور فى الكرة المائلة الخ وبالشكل الرابع من هذه المقالة
يظهر ان مطالع الحمل والثور كمطالع الحوت والدلو ومطالع نظيري كل واحد منهما
اى المجموع بين مجموع الحمل والثور ومجموع الدلو والحوت واراد بنظيرهما مجموع الميزان والعقرب
ومجموع الاسد والسنبلة وتوضيح ذلك ان مطالع مجموع الحمل والثور ومطالع مجموع نظيرهما
اى مجموع الميزان والعقرب فى المنتصبة متساويان وكذا مطالع مجموع الدلو والحوت

بمطالع

ومطالع مجموع نظيريهما اى الاسد والسنبلة فيهما متساويتان فكل من مطالع هذه
المجموعات ثلثة ربع هناك كومد فيكون مطالع مجموع الحمل والثور ومطالع مجموع الاسد والسنبلة
فيهما ضعف ذلك اعنى قه كح وكذا يكون مطالع مجموع الميزان والعقرب معادلا للمقدار
وكان مطالع الحمل والثور فى هذه المسئلة وكذا مطالع الدلو والحوت مانح فبالشكل الخامس نقص
المقدار من الضعف المذكور بقى مطالع مجموع الاسد والسنبلة وكذا مطالع مجموع الميزان
والعقرب عح ل فاذا نقص مطالع الحمل وهو يط يب من مجموع مطالع الحمل والثور وهو مانح بقى
مطالع الثور الكم مو وعلى هذا القياس يكون مطالع الدلو ايضا ذلك المقدار واذا نقص
مطالع السنبلة وهى لو ب عن مجموع مطالع الاسد والسنبلة بقى مطالع الاسد لو ب
وعلى هذا القياس يكون مطالع العقرب ايضا ذلك المقدار قوله ولما كان اطول نهار
هذا الموضع وتقدم ان ان تعديل النهار الكلى فى هذا الموضع ساعة وربع فاذا زيد ضعفه
على ثلثى عشرة ساعة او نقص منه حصل نهار الاطول او الاقصر كما ذكر فاذا
ضرب ساعات النهار الاطول فى خمسة عشرة حصل قوس النهار لاول السرطان
واذا ضرب ساعات النهار الاقصر فذلك حصل قوس نهار اول الجدى فنصف
قوس نهار اول الجدى يكون عا له ونصف قوس نهار اول السرطان يكون قح له
فاذا بلغ اول السرطان الى نصف النهار اى طلع نصف قوس نهاره بلغ الاعتدال
الخريفى الى الافق الشرقى لان عند وصول اول السرطان الى دائرة نصف النهار
ينطبق المارة بالاقطاب على نصف النهار ولما مر المارة بالاقطاب تقطع الافق
لزم ان تمر الافق بنقطتى المارة وهما الاعتدالان كما بيناه وسيئ س
فى الاكر فيكون مطالع الربع الصيفى بقدر نصف قوس نهار راس السرطان
فاذا نقص مطالع الاسد والسنبلة معا وهى عح ل من نصف النهار راس السرطان
بقى مطالع السرطان له مه ومطالع الربع الخريفى ايضا مثل مطالع الربع الصيفى فاذا
نقصنا مطالع الميزان والعقرب معا وهى عح ل عنه بقى مطالع القوس ايضا له مه
ونقول ان اول الجدى اذا وصل الى نصف النهار بلغ الاعتدال الربيعى الى الافق الشرقى
فمطالع الربع الشتوى يساوى نصف قوس نهار اول الجدى فاذا نقص منه مجموع
مطالع الدلو والحوت اعنى مانح بقى مطالع الجدى كط ر وسناديه مطالع الجوزاء لما مر
غير مرة واقول وبعبارة اخرى كان تعديل النهار الكلى فى العرض المذكور

كما مر فی ما تقدم ح مه و مطالع الربع المحدود بالاعتدال والانقلاب فی المنتصبة
ربع و قد علم ان مطالع الربع الربيعی بالمائلة انقص مطالعه بالمنتصبة بمقدار تعديل
النهار الكلی و مطالع الربع الصيفی بالعكس فاذا انقصنا تعديل النهار الكلی عن الربع مطالع
الربع الربيعی فی العرض المذكور و علامه و اذا زدناه علی الربع حصل مطالع الربع الصيفی
فی يه و مطالع الربعين الباقيين علی هذا القياس و باقی الكلام كما مر قوله هو الذی
ذكره فی الفصل الثالث من هذه المقالة يعنی ان الوجه فی استخراج تعديل النهار
الجزئی اعنی د م من تاليفا لسنبة هو الذی ذكره فی ذلك الفصل فی استخراج تعديل
النهار من عرض البلد والميل الكلی بلا تفاوت واما بيانه بالمعنی علی الطريقة التی ذكرها
هناك فهو ان يقال ان فی مثلث ل ه م نسبة الجيب الاعظم الی جيب زاويته ه تمام
عرض البلد كنسبة جيب ل ه سعة المشرق الی جيب ل م فيصير ل م معلوما
و نسبة جيب تمامه الی الجيب الاعظم كنسبة جيب تمام ه ل جيب تمام ه م للفرع
الاول من المعنی فيصير ه م معلوما وقد مر طريق آخر هناك اقول و بوجه آخر
ان فی مثلثی كان ه م ل ك و متقابلتی متساويتان و زاويتی ی ه قائمتان فلما مر
فی آخر الشكل المغنی يكون نسبة جيب ه م تعديل النهار الی جيب ك م عرض البلد
كنسبة جيب ل م الميل الی جيب ل ك تمام الميل فيصير جيب تعديل النهار معلوما
و هو المط قوله و بالظلی هذا انما هو باصل الظلی و طريق العمل انه ان يقسم ظل
ميل الجزء المفروض مخطا علی ظل تمام عرض البلد ليخرج ظل جيب تعديل النهار
اقول لا الفرع الثالث منه نسبة ظل تمام زاوية ه اعنی ظل عرض البلد الی ظل م تعديل
النهار ك جيب تمام ل ه سعة المشرق اعنی ظل عرض البلد الی جيب ل م الميل فاذا
ضرب ظل البلد فی جيب الميل و يقسم الحاصل علی جيب تمام سعة المشرق يخرج ظل ه م
تعديل النهار قوله و لنا ان نبين ذلك بوجه ايسر و احكم اما انه ايسر فظاهر لمن
يزاول بالوجهين اما كونه احكم فلان مبنی الوجه الاول علی ان مجموع النهار والليل
دورة واحدة و ليس كذلك للتفاوت الحاصل بحسب حركة خاصة الشمس
و ل ه ايضا منها اعتراض لنشر بان توسم ل ه غير محتاج اليه و هذا ظاهر لان الغرض
من رسم دائرة الميل ان يعرف ان الجزء من البروج مع ای جزء من المعدل
يطلع فی الافق المنتصب و نقطة ه هو تقاطع البروج والمعدل فلا حاجة الی رسم

دائرة الميل وقد يوجّه بانهم صرحوا بان المطالع في الافق المنتصب منحصرة
بين دائرتي الميل ويتم ما ليظهر ان م ه ط ه محصوران من دائرتي ميل فيكون
م ه مطالعها ل ط وفيه تكلف واقول لا حاجة في بيان هذا الشكل الى دائرة نصف
النهار ولعله انما رسمها ليتعين عليها قطب معدل النهار قوله وظاهر ان ه ط يطلع
في المنتصبة مع ه م لان نزل ط م من الافاق الاستوائية واما انها في المائلة
يطلع مع د م فمعناه ان قوس د م مساو مطالع ه ط في المائلة بمعنى انه يتحرك المعدل
زمان طلوع ه ط بمقدار قوس د م وذلك لان نقطة ط من البروج يطلع من نقطة
ك لان قوس ط ك من دائرة موازية للمعدل هي مدار نقطة ط وظاهر ان
جميع اجزاء مدار واحد يطلع من نقطة تقاطع الافق والموازية وط ك قوس من المواز
قد طلعت مع ه ط في المائلة وتلك القوس شبيهة لقوس د م لان دوائر الميول مارة
بقطبي المتوازية والمعدل وقد بين ثاودوسيوس في العاشر من ثانية الاكر انه اذا اخرجت
دوائر عظام بقطبي المتوازية كانت القسي الواقعة من المتوازية بين العظام متشابهة
ففي الزمان الذي يتحرك ط قوس ك ط يتحرك فيه م قوس ل م وهذا هو المراد
من ان ه ط يطلع في المائلة مع د م ولم يرد ان نقطة م كانت مع ط على الافق
اذ لو كانت كذلك لكان مطالع ه ط هو قوس ه م فتامل فمطالع ه ط في المائلة
اقل منها في المنتصبة وهذا انما هو في النصف الذي متوسطه الاعتدال الربيعي
وفي النصف الاخر بعكس اي يكون مطالع المنتصبة اقل منها في المائلة اقول هذا
اذا اخذ مبدأ الطالع الاعتدال الاقرب اما اذا اخذ مبدا المطالع اول الحمل على الاطلاق
ويكون على التوالي فمطالع البروج الشمالية في المائلة اقل منها في المنتصبة في الجنوبية بالعكس
فلنبين ذلك بوجه آخر فلنكن دائرة ا ب ج د الافق المائل و ب ه د معدل النهار
على قطب واحد ومنطقة البروج د ه الاعتدال الربيعي ولنخرج دائرة ميل ح ج د فظاهر
ان يقطع المعدل تحت الافق وان فرض ه الاعتدال الخريفي و ا ه ج معدل النهار
و ب ه د منطقة البروج فالدائرة المارة للقائمة الى د تقطع ه ج فوق الافق كدائرة
ح ط د ثم نقول على التقدير
الاول د ه مطالع قوس ه ج ح
المنتصبة و ه د مطالعها في المائلة كون

مطالع المائلة اقل من المنتصبة بقوس ك د تعديل النهار وعلى الحد الثانى
يكون ه ط مطالعا لقوس ه ء فى المنتصبة و ه ح مطالعها فى المائلة ويكون مطالع المائلة
ازيد من مطالع المنتصبة لقوس طح تعديل النهار فقد ثبت ان التفاضل بين
مطالعى جزء المائلة والمنتصبة انما هو بقدر تعديل النهار من غير احتياج الى اخراج المواز به
قوله فيكون ه ط تعديل النهار لنقطة الشتوية فان تلك النقطة تطلع مع نقط ط فى
المنتصبة فان دائرة ميل رح ط من الافاق المنتصبة وهو الافق المائلة تطلع مع
نقطة ه فالفضل بين مطالعها فى المنتصبة والمائلة هو قوس ه ط وعلى هذا القياس
يكون تعديل نهار نقطة س ل د قوله ففى قطاع ه ط ر ك المناسب لما ذكره بطليموس
فى المفصل ان يقول فى هذا القطاع نسبة جيب رح تمام الميل الكلى الى ح ط الميل الكلى
مؤلفة من نسبة جيب ر ك تمام ميل الجزء المفروض الى جيب ك ل الميل الجزئى
ومن نسبة جيب ه ل تعديل النهار الجزء المفروض الى جيب ه ط تعديل النهار الكلى لكن
قد مر فى مباحث تاليف النسبة ان نسبة كل واحد من اقدار احد الحيزين الى كل
واحد من اقدار الحيز الثانى مؤلفة من نسبتين تقع بين الاقدار الاربعة الباقية بشرط
ان يكون مقدم المؤلفة الثانية منه على التالى ففى القطاع المذكور على ما ذكرنا يكون الحيز
الاول اقدار الجيوب رح ك ل ه ط والحيز الثانى اقدار جيوب ط ر ك ل ه
فنسبة جيب ح ط الى جيب رح مؤلفة من ه ط الى جيب ل ه ومن نسبة جيب ك ل
الى جيب ر ك كما ذكر فى الاصل قوله فنقص من نسبة جيب رح ط طريق ذلك ان
يستخرج مقدار يكون نسبة جيب ح ط الميل الكلى اليه كنسبة جيب ل ك الميل
الجزئى الى جيب ك د تمام الميل الجزئى وذلك بان يضرب جيب ح ط فى جيب ك د
ويقسم الحاصل على جيب ل ك فيخرج المقدار المذكور وذلك المقدار الى جيب رح
تمام الميل الكلى كنسبة جيب ه ط تعديل النهار الكلى الى جيب ه ل تعديل النهار الجزئى
الا انه اخذ جيب تعديل النهار الكلى ستين وقسم جيب تمام الميل الكلى على المقدار المذكور
فيخرج معا ويرهى جيوب تعديلات النهار الجزئية بالاجزاء التى بها يكون جيب
تعديل النهار الكلى ستين وسمى تلك المقادير نسب جيوب تعديلات النهار الجزئية الى جيب
تعديل النهار الكلى فى كل موضع فنسبة تعديل النهار الكلى لموضع مفروض الى جيوب تعديلات
النهار الجزئية فى ذلك الموضع كنسبة ستين الى تلك المقادير فاذا ضرب تلك المقادير

وجيب

فى جيب تعديل النهار الكلى منحطاً حصل جيب تعديلات النهار الجزئية وهذا
معنى اخذ مقدار هذه النسبة من جيب تعديل النهار الكلى وانما فعل كذلك ليسهل
الحساب انه لو لم يفعل كذلك لوجب فى تحصيل تعديل النهار الجزئى ان يضرب جيب تمام
الميل الكلى فى جيب تعديل النهار الكلى ويقسم الحاصل على المقدار المستخرج الذى هو الواسطة
بين قدرى النسبة المؤلفة ليحصل جيب تعديل النهار الجزئى وقيل ان نسبة جيب تعديل
النهار الكلى الى جيب تعديل النهار الجزئى ابدا واحدة فى اى عرض كان وان اختلف مقاديرها
بحسب اختلاف العروض وذلك لان فى مثلثى ط ه ح ل ه ك زاوية ه مشتركة
وزاويتا ط ل قائمتان فنسبة ظل لك الميل الجزئى الى جيب ل ه تعديل النهار
الجزئى كنسبة ظل طح الميل الكلى الى جيب ط ه تعديل النهار الكلى لما مر فى الشكل
الظلى واذا بدلنا النسبة المذكورة كانت نسبة ظل لك الى ظل طح كنسبة جيب
ل ه الى جيب ط ه ونسبة ظل لك الى ظل طح فى جميع الافاق واحدة فنسبة جيب
ل ه الى جيب ط ه تعديل النهار الكلى ايضا يكون تعديل النهار الكلى ايضا يكون فى جميع الافاق
واحدة ثم ان فى العرض الذى تساوى تمام الميل الكلى يكون تعديل النهار الكلى اعنى تعديل
النهار اول السرطان ربع الدور لان النهار الاطول هناك اربع وعشرون ساعة
وفضله على النهار المعتدل اثنتا عشر ساعة ونصفها ست ساعات وحاصل
ضربها فى خمسة عشر تسعون وهو ربع الدور فالمقادير الموسومة بمقادير نسبة
جيوب تعديلات الجزئية بعينها جيوب تعديلات النهار الجزئية فى عرض تساوى
تمام الميل الكلى ولما كان نسبة جيب تعديل النهار الكلى فى اى عرض الى جيب تعديل
النهار الجزئى فى ذلك العرض كنسبة جيب تعديل النهار الكلى فى عرض تساوى تمام
الميل الكلى اعنى ستين الى تلك المقادير المذكورة فاذا ضربنا تعديل النهار الكلى فى عرض
مفروض وهو معلوم مما مر فى تلك المقادير منحطاً حصل جيوب تعديل النهار الجزئية
فى ذلك العرض وهذا معنى قوله واذا اخذنا اقدار هذه النسب من جيب تعديل النهار
الكلى لاى موضع كان حصلت جيوب تعديلات النهار الجزئية بذلك العرض
وعلى هذا يكون احساء العرض المساوى لتمام الميل لسهولة العمل كما ذكرنا فى اوجه الاول
ولانه يكون فى شىء من المواضع تعديل نهار الانقلاب اعنى تعديل النهار الكلى
اكثر من هذا اذ فيما وراء هذا العرض لا يكون لمدار الانقلاب ملاقاة مع الافق

حتى تكون له تعديل نهار وهذا وجه ظاهر قد ارتضاه الشارح لكن عبارة المحرر
مشعرة باختيار ما ذكرنا اولا وفي قوله وسميتها انا بمقادير نسب جيوب تعديلات النهار
الجزئية الى آخره ادنى مساهلة اذ المناسب لقوله بعينه نسبت نصف القطر الى معا وبين ان
بقي وسميتها انا بمقادير نسب جيب تعديل النهار الكلي الى جيوب تعديلات النهار الجزئية
والامر فيه سهل قوله ما اخذ بطلميوس بيانا يعني اخذنا مقادير هذه النسب من جيب تعديل
النهار الكلي لرودس اه بان ضرب ذلك جيب في تلك كلا تداد سحطا ليحصل جيوب
تعديلات النهار الجزئية برودس قوله ونقصها من مطالع الاجزاء في الكرة المنتصبة
وانما انقصنه لان الربع الموضع في الصف الاول هو الربع الرسمي فلو كان بدله الربع
الجزئي يراد تعديلات النهار على مطالع الاجزاء في الكرة المنتصبة ليحصل مطالع تلك
الى رودس قوله اذا نقص مطالع كل عشرة من مطالع العشرة التي بعدها بقي مطالع
تلك العشرة وسمي الاول في الهيئة مطالع الجزئية وهي الموضوعة في الصف الثاني
والثاني يسمى مطالع القوس وهي الموضوعة في الصف الاخر ولا اشكال في استخراج
ما في الصفوف الستة الا في مقادير نسب جيوب تعديلات النهار الى جيوب
تعديلات النهار فنقول طريق استخراج ذلك ان نضرب جيب الميل الكلي في جيب
تمام الميل الجزئي ونقسم حاصل الضرب على جيب الميل الجزئي ونقسم جيب تمام الميل
الكلي على خارج القسمة المذكور سحطا ليخرج مقادير نسب جيوب تعديلات النهار
ثم نضرب هذه المقادير في جيب تعديل النهار الكلي لرودس سحطا ليحصل جيوب
التعديلات الجزئية وانما اقتصر على تعاديل النهار الربع لان نهار كل جزء من
نهار ثلثة اجزاء اخرى ابعادها عن الاعتدال كبعد الجزء الاول عن الاعتدال
كبعد الجزء الاول عن الاعتدال كما مر فيما تقدم فاذا علم تعديلات نهار احد الارباع
علم تعديلات نهار الارباع الاخر ولمطالع كل ربع في المنتصبة يعرف مطالع الجميع في
المائلة والى هذا اشار فيما بعد بقوله اذا اثبت مطالع اجزاء الربع تثبت لسائر الارباع
قوله وهي انه تبين ان نسب جيوب مطالع الاجزاء يعني تبين في الشكل الخامس عشر
من الفصل الثالث عشر من المقالة المتقدمة ان نسبة جيب المطالع لجزء مفروض
في الكرة المنتصبة الى الجيب الاعظم كنسبة ظل ميل الجزئي الى ظل الميل الكلي
وقد بينا ايضا ان نسبة ظل الميل الجزئي الى ظل الميل الكلي كنسبة جيب تعديل النهار

الجزئي

الجزئي الى جيب تعديل النهار الكلي فبالحادي عشر من خامسة الاصول يكون
نسبة جيب مطالع الجزء في الكرة المنتصبة الى الجيب الاعظم كنسبة جيب تعديل
النهار الجزئي الى جيب تعديل النهار الكلي اذا اخذ جيب تعديل النهار الكلي ستين
واخذ جيوب تعديلات النهار الجزئي تلك النسبة وهي المقادير الموضوعة في الجدول
الرابع يكون تلك المقادير بعينها جيوب مطالع الجزئي المفروضة في الكرة المنتصبة
نسبتها بعينها هي الموضوعة وفي الجدول السابع فاذا اخذ جيوب مطالعات الاجزاء
في الكرة المنتصبة ووضعت في الجدول الرابع حصل المقصود ولا احتياج الى عمل اخر
فهذه السهولة في استخراج المقادير المذكورة هي الفائدة الخاصة بالظل ونظر
هذا من المعنى قد ذكر في آخر الشكل المغني انه اذا كان مثلثان فيهما قائمتان وزاوية
مشتركة كانت نسبة جيب وتر الزاوية المشتركة الى وتر القائمة في احد المثلثين
كنسبة نظيرهما من الاخر ففي مثلثي طح ل ه ك نسبة جيب طح الى جيب
ه ح كنسبة جيب ل ك الى ه ك وبالابدال نسبة جيب طح الميل الكلي
الى جيب ل ك الميل الجزئي كنسبة جيب ه ح سعة المشرق الكلية الى جيب ه ك
جيب سعة المشرق الجزئية في جميع البقاع يكون واحدة وان اختلف مقاديرها
وقد بين المحرر في آخر الشكل المغني ان نسبة الميل الكلي الى الميل الجزئي كنسبة الجيب
الاعظم الى جيب بعد ذلك الجزء عن الاعتدال فاذا فرض سعة المشرق الكلية ربع دور
كما في العرض الذي يساوي تمام الميل الكلي فان مدار اول السرطان يماس الافق على
نقطة الشمال وعنها الى نقطة المشرق ربع دور كان جيبها ستين ففي هذا العرض يكون
جيب سعة المشرق الكل جزء كجيب بعد ذلك الجزء عن الاعتدال وقد ذكرنا ان نسبة
جيب سعة المشرق الكلية الى جيب سعة المشرق الجزئي في جميع الاوقات واحدة
فنسبة جيب سعة المشرق الكلية في افق د ه س الى جيب سعة مشرق جزء
معين كنسبة الجيب الاعظم الى جيب بعد ذلك الجزء عن الاعتدال فاذا ضرب جيب
سعة المشرق الكلية افق د ه س مقسوما في جيب بعد جزء من العقدة حصل جيب
سعة مشرق ذلك الجزء بافق د ه س فهذا نظير ما مر في تعديل النهار فتأمل
الفصل الثامن في الجدول طريق استخراج الجداول اما مطالع خط الاستواء
فقد استخرج فيما تقدم مطالع عشرات ربع مبداء الاعتدال ومطالع الارباع الباقية

لذلك مجموع عشرات الربع على الترتيب فحصل مطالع الربع الربيعي مطالع العشرات بالانعكاس الى ان بلغ الى نقطة الاعتدال فحصل مطالع النصف ثم زاد مطالع العشرات المذكورة على الترتيب على مطالع النصف فحصل مطالع ثلاثة ارباع ثم زاد مطالع تلك العشرات بالانعكاس على مطالع ثلاثة ارباع فحصل مطالع المجموع واما مطالع البلد فيوخذ فضل النهار الاطول على اثنتا عشرة ساعة وينصف ونضرب النصف فى خمسة عشر لتحصيل تعديل النهار الكلي فيضرب حينئذ مقادير نسب جيوب تعديلات النهار الجزئية سحطا ولقوس الحاصل فى جدول الجيب لتحصيل تعديلات النهار الجزئية فياخذ مطالع تعدد الجزء المفروض بين الاعتدال الاقرب بالكرة المنتصبة وينقص تعديل النهار عنه فى الربع الربيعي والشتوي ويزاد عليه فى الربع الصيفي والخريفي فما حصل ان كان من الربع الربيعي فهو المطالع بعينه وان كان من الربع الصيفي يوخذ تمامه ويزاد ذلك التمام على الربع الربيعي لتحصيل مطالع ذلك الجزء وان كان من الربع الخريفي يزاد الحاصل على نصف الدور لتحصيل المطالع وان كان من الربع الشتوي يوخذ تمام الحاصل ويزاد على مطالع الربع الخريفي لتحصيل المطالع ثم ينقص مطالع كل جزء من مطالع ما يليه فيحصل مطالع العشرات مفردة الفصل التاسع فى الجزئيات التى تعلم بعلم المطالع وهى معرفة قوس النهار وقوس الليل ومعرفة الساعات المستوية واجزاء الساعات الزمانية والساعات المستوية الى الزمانية وبالعكس ومعرفة الدائر ومطالع الطالع ومعرفة الطالع العاشر وغير ذلك ينقص مطالع الشمس اذا كانت على الافق الشرقي كان نقطة من المعدل عليه من اول الحمل الى تلك النقطة على التوالى مطالع جزء الشمس ثم اذا وصل جزء الشمس الى الافق الغربي وصل نظير ذلك الجزء الى الافق المشرقي ولا محالة يكون نقطة من المعدل عليه فمن اول الحمل الى تلك النقطة على التوالى مطالع لنظير ذلك الجزء فما بين النقطتين من المعدل قوس طلع من طلوع الشمس الى وقت غروبه فيكون قوس النهار وظاهر ان مطالع الجزء اذا نقص عن مطالع نظيره يبقى ما بين النقطتين وان نقص مطالع نظير جزء الشمس عن مطالع جزء الشمس يبقى قوس الليل مثل ما ذكرنا فان اتفق من الصورتين ان لا يمكن نقصان الاول من الثاني زدنا الدور على الثاني ثم ننقص الاول

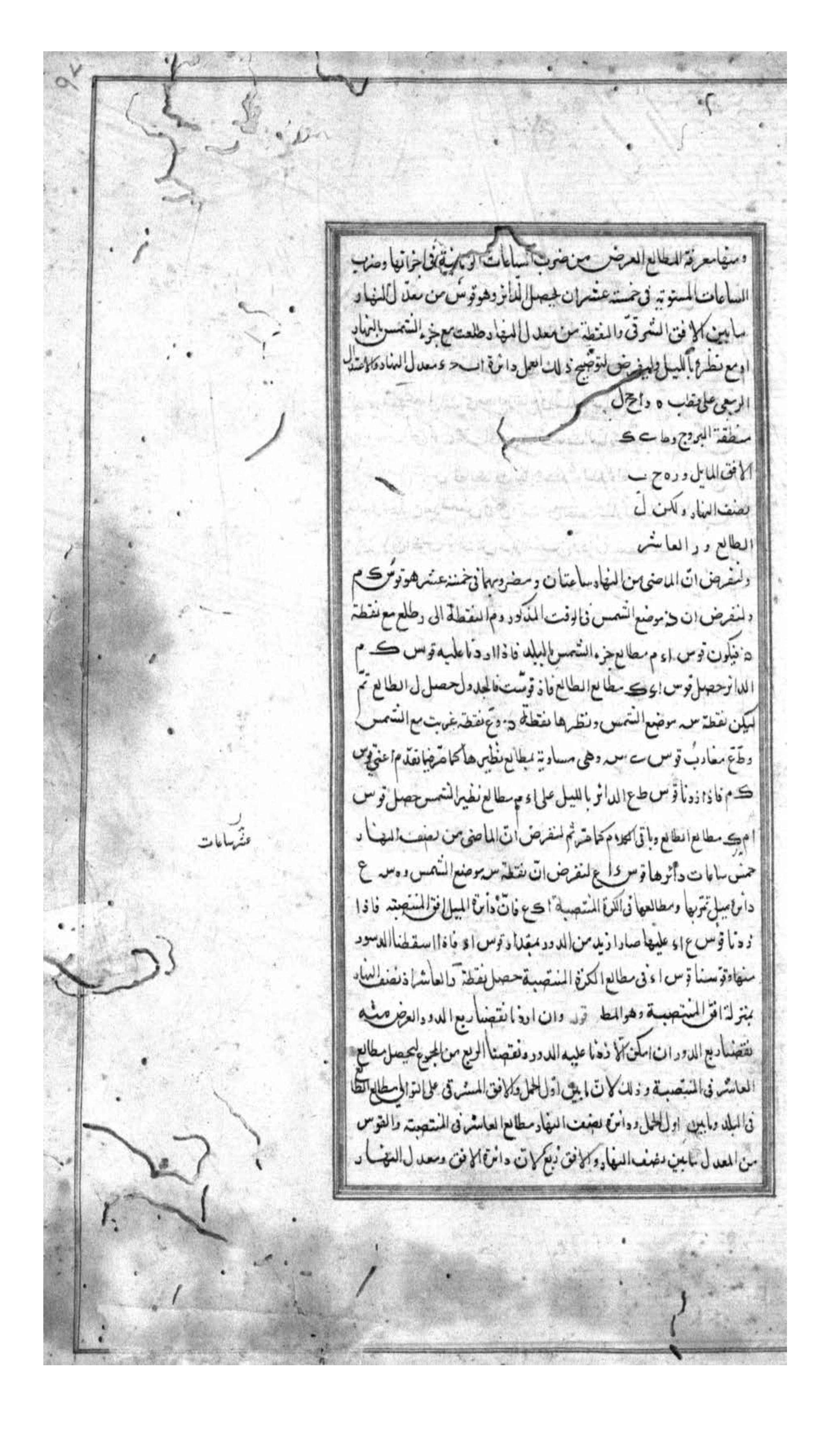
منه الحمل

من الحاصل فيبقى ما هو المقصود اعلم ان تقويم الشمس يستخرج بضعف النهار
عادة ولاجل ذلك يستخرج بعضهم ساعات نصف النهار بان حصلوا مطالع جزء
الشمس بالبلد ومطالعه بالاستواء وزيد ربع وعلى مطالع الاستواء ونقص
مطالع البلد عن الحاصل يبقى نصف قوس النهار وضعفه تكون قوس النهار
وتقسيم الباقي على خمسة عشر وذلك لان نسبة قوس النهار او قوس الليل
الى جميع ساعات النهار اعنى ثلاثمائة وستين جزءا اذا قسم باربع وعشرين وهي
عدد ساعات اليوم بليلة كان حصة ساعة واحدة خمسة عشر جزءا اتفاقا لاجل
الاربعة المتناسبة اذا ضرب قوس النهار او قوس الليل في واحد ولا يتغير وقسم
الحاصل على خمسة عشر خرج ساعات النهار او الليل والمراد باجزاء ساعة زمانية
هي ما يطلع من المعدل النهار في ساعة واحدة منها ونسبة قوس النهار او قوس الليل
الى اثنى عشر التي هي عدد ساعات اليوم والليلة كنسبة اجزاء ساعة واحدة
الى الواحد فاذا ضرب قوس النهار او قوس الليل في الواحد وقسم على اثنى عشر
خرج الساعات الزمانية قوله وللاخير وجه سهل توضيح ان التفاضل هي
مطالع الشمس بالبلد ومطالعها بالاستواء وانما هو لقدر تعديل النهار وضعف
ذلك انما هو التفاوت بين قوس النهار بالبلد وقوس النهار بخط الاستواء وكذا
بين قوسي ليلهما والساعات الزمانية النهار والليل هي اثنا عشر نصف السدس
للضعف المذكور يكون هو التفاضل هي اجزاء ساعة واحدة وزمانية بين اجزاء
ساعة واحدة مستوية هي خمسة عشر فسدس تعديل النهار يكون هو التفاضل
المذكور ففي الاجزاء الشمالية يكون قوس النهار البلدي ازيد من قوس النهار الاستوائي
وفي الاجزاء الجنوبية بالعكس من ذلك فلذلك يزاد السدس المذكور على خمسة
عشر في الاول وينقص منها في الثاني والليل يكون بعكس من ذلك ينقص السدس
المذكور من خمسة عشر في الاول ويزاد عليها في الثاني وهو ظ وانما لم يتعرض الاجزاء
ساعات الزمانية الليلة في الوجه لانها يعلم بالمقايسة على اجزاء ساعات النهار
اذ لانه اذا نقص اجزاء ساعات النهار من ثلثين يبقى اجزاء ساعات الليل
لان الساعة الواحدة نصف سدس النهار والليل فالساعة الواحدة من النهار

او الليل نسبة خمسة عشر الى ساعة واحدة
انخمسة عشر جزءا من النهار

مع الساعة الواحدة يكون نصف سدس جميع النهار والليل اعني الدورة الواحدة
ونصف سدس الدور وهو ثلثون فيكون اجزاء الساعة الواحدة من النهار مع اجزاء
الساعة الواحدة من الليل يكون ثلثين وبه يظهر المطو واعلم انه اذا كان عدد ساعات
النهار والليل المستوية معلومة وزيد ربعه عليه يحصل اجزاء الساعات المعوجة
لان الساعات المستوية اذا ضرب في خمسة عشر حصل قوس النهار او قوس
الليل واذا ضرب اثنا عشر في عدد اجزاء الساعات المعوجة يحصل ايضا قوس النهار
او قوس الليل فنسبة خمسة عشر الى اثني عشر كنسبة عدد اجزاء الساعات
المعوجة الى عدد الساعات المستوية بالتاسع عشر من سابقة الاصول وبالتفصيل
نسبة فضل خمسة عشر على اثني عشر كنسبة فضل عدد اجزاء الساعات المعوجة
على عدد الساعات المستوية الى عدد الساعات المستوية فيكون فضل عدد اجزاء الساعات
المعوجة على عدد الساعات المستوية بقدر ربع عدد الساعات المستوية ومنه يظهر المط
قوله وعدة الساعات الزمانية يعني قد يكون مدة معلومة بالساعات الزمانية
ويريد معرفتها بالساعات المستوية او بالعكس فلاجل معرفة الاول يضرب الساعات
الزمانية المعلومة اجزائها فيحصل قوس من معدل النهار ويسمى دائرة ونسبة الدائر
الى حصته من الساعات المستوية كنسبة قوس النهار او قوس الليل الى ساعات
تمام النهار او تمام الليل وكما اذا قسم قوس النهار وقوس الليل على خمسة عشر يحصل
ساعات النهار او الليل كذلك اذا قسم الدائر على خمسة عشر حصلت حصته
من الساعات المستوية ولاجل معرفة الثاني يضرب الساعات المستوية في خمسة عشر
ليحصل الدائر فيقسم الدائر على اجزاء الساعة الزمانية ليحصل الساعات الزمانية
فظهر ان المراد من قوله ويقسمها على اجزاء الزمانية اي يقسم حاصل الضرب عليها
وقد ذكروا لذلك وجها آخر لا يحتاج الى معرفة الدائرة ففي الاول ضربنا الساعات الزمانية
المعلومة في جميع الساعات المستوية للنهار او الليل ونقسم الحاصل على اثني عشر
ليحصل الساعات المستوية وفي الثاني نضرب الساعات المستوية في اثني عشر ونقسم
الحاصل على عدد تمام الساعات المستوية لليل والنهار ليحصل الساعات الزمانية
وذلك لان نسبة عدد الساعات المستوية الى عدد الساعات الزمانية كنسبة جميع الساعات
المستوية للنهار والليل الى اثني عشر ونقصا عدده لا دقة المناسبة يعلم مما ذكر قوله

رسما



ومنها معرفة المطالع العرض من ضرب الساعات الزمانية في اجزائها وضرب
الساعات المستوية في خمسة عشر ان يحصل للدائر وهو قوس من معدل النهار
ما بين الافق الشرقي والنقطة من معدل النهار طلعت مع جزء الشمس بالنهار
او مع نظيره بالليل ولنفرض لتوضيح ذلك العمل دائرة ا ب ح د معدل النهار والاعتدال
الربيعي على قطب ه د اح ل
منطقة البروج و ط ا ح ك
الافق المايل و ر ه ح ب
نصف النهار و لكن ل
الطالع و ر العاشر
ولنفرض ان الماضي من النهار ساعتان وضربهما في خمسة عشر هو قوس ك م
ولنفرض ان ذ موضع الشمس في الوقت المذكور و م النقطة الى د طلع مع نقطة
د فيكون قوس ا م مطالع جزء الشمس بالبلد فاذا زدنا عليه قوس ك م
الدائر حصل قوس ا ك مطالع الطالع فاذا قوسنا فالجدول حصل ل الطالع ثم
ليكن نقطة س موضع الشمس ونظيرها نقطة د و ع نقطة غربت مع الشمس
و ط ع مغارب قوس ب س وهي مساوية لمطالع نظيرها كما مر فيما تقدم اعني قوس
ك م فاذا زدنا قوس ط ع الدائر بالليل على ا م مطالع نظير الشمس حصل قوس
ا ك مطالع الطالع وباقي الكلام كما مر ثم لنفرض ان الماضي من نصف النهار
خمس ساعات دائرها قوس د ا ع لنفرض ان نقطة س موضع الشمس و س ع عشر ساعات
دائرة ميل تمر بها ومطالعها في الكرة المنتصبة ا ك ع فان دائرة الميل افق المنتصبة فاذا
زدنا قوس ع ا عليها صار ازيد من الدور بمقدار قوس ا د فاذا اسقطنا الدور
منها وقوسنا قوس ا د في مطالع الكرة المنتصبة حصل نقطة د العاشر اذ نصف النهار
بمنزلة افق المنتصبة وهو المط‍ قو وان اردنا نقصنا ربع الدور والعرض منه
نقصنا ربع الدور ان امكن الا زدنا عليه الدور ونقصنا الربع من المجموع ليحصل مطالع
العاشر في المنتصبة وذلك لان ما بين اول الحمل والافق المشرقي على التوالي مطالع الطالع
في البلد وما بين اول الحمل ودائرة نصف النهار مطالع العاشر في المنتصبة والقوس
من المعدل ما بين نصف النهار والافق ربع لان دائرة الافق ومعدل النهار

متقاطعتان على التناصيف ودائرة نصف النهار مرت باقطاب بهما فهو ينصف كل
نصف منها بالتاسع من ثانية آكرثاوذوسيوس فاذا نقصنا الربع من مطالع الطالع اما
قبل زيادة الدور عليها او بعدها بقي مطالع العاشر فان كان العاشر معلوما اخذنا
مطالعه ما المنتصبة وزدنا ربعا من الدور عليها فان زادت على الدور نقصنا
الدور منه ليحصل لك اى مطالع الطالع فى البلد بيان كما مر قوله ومن المبين
ان المساكن التى يكون تحت احدى دوائر نصف النهار حاصله ان المساكن المتفقة
الاطوال يصل الشمس الى انصاف نهارهم دفعة واحدة اذ نصف النهار فى الجميع دائرة
واحدة فيكون بعد الشمس فى كل وقت عن نصف نهار احدها كبعدها عن نصف النهار
الآخر لان القوس الواقعة بين مركز الشمس ودائرة نصف النهار من مدارها
فى الجميع واحدة على هذا القياس وصول الشمس الى نصف الليل وما يتعلق به لكن لا يكون
ساعات الشمس عن آفاقهم متساوية وذلك لان كل مسكن عرضه اقل فنصف
قوس النهار للمسكن الذى عرضه اكبر ان كان الشمس فى البروج الشمالية وبالعكس
ان كانت فى البروج الجنوبية وقوس نصف الليل بالعكس من ذلك فلذلك
تتفاوت ساعات بعدها عن الافق قوله والتى يكون تحت دوائر مختلفة اى المساكن
التى تختلف اطوالها فالشمس لا يمكن ان يصل الى انصاف نهارهم دفعة واحدة فلذلك
تختلف ساعات بعد الشمس عن انصاف نهارها وكذا عن انصاف لياليها وقد يكون الاختلاف
هو مقدار ما يقع من معدل النهار بين الصيفى نهارهما من الجانب الاقل اذ المقصود ان
الشمس بعيد عن انصاف نهارهم مختلفة من الساعات فى جانب واحد اعنى المشرق
او المغرب والا فيحتمل ان يبعد عن نصف نهار مسكن فى جانب المشرق ساعتين
مثلا وعن نصف نهار مسكن آخر فى جانب المغرب ايضا ساعتين وذلك ظ الفصل العاشر
فى الزوايا الحادثة عن تقاطع دائرة البروج ودائرة نصف النهار اذا تقاطعت
عظيمتان وصرت كل منهما بقطبى الاخرى حدثت عند كل من تقاطعهما اربع قوائم كما
تبين فى اكرثاوذوسيوس ثم اذا مرت عظيمة اخرى باقطاب الاولين نصفت
كل قطعة من الاولين بالتاسع من ثانية الاكر ووقع كل ربع من الدائرة الثالثة
وتر قائمة اذا عرفت هذا فنقول اذا جعل ان الزاوية التى فى سطح الكرة وضلعيها
من الدوائر العظام قطبيا دونهم هذا فنقول عليه بعد ضلع مربع يقع فى عظيمة تلك الكرة

فاوضح

فما وقع من هذه الدائرة بين ضلعي الزاوية ان كان ربعا فالزاوية قائمة وان كان
اقل منه فالزاوية حادة وان كان اكثر منه فالزاوية منفرجة فمقدار الزاوية
قوس ما بين ضلعيها من عظيمة قطبها راس الزاوية اما قوله يوترها ربع كل دائرة
فبالنظر الى الواقع فانه اذا جعل راس الزاوية قطبا اى دائرة رسم صغيرة او كبيرة
فما وقع بينهما من الضلع يكون ربعا من تلك الدائرة ان كانت الزاوية قائمة لان
الضلعان يكون موازية للعظيمة التي راس الزاوية قطبها والقوس من تلك العظيمة
الواقعة من الضلعين ربع كما مر فكذا من الموازية لها بالشكل العاشر من ثانية اكر ثاوذوسيوس
وانما قال تقاطع العظام لان الزوايا الحادثة في سطح الكرة عن تقاطع الصغائر وتقاطع
العظيمة والصغيرة لا يبحث عنها لعدم انضباطها قوله والمارة بقطبيه اى بقطبي
الافق سمت الراس وسمت القدم وهي دائرة الارتفاع والمراد بهذه الاخيرة هو تقاطع
دائرتي البروج والارتفاع والمراد من قوله هذه الدائرة دائرة الارتفاع والقوس التي
وقعت من دائرة الارتفاع بين الافق ونقطة تقاطع دائرة الارتفاع والبروج هي
ارتفاع تلك التقاطع فما وقع منها بين التقاطع وسمت الراس يكون تمام التقاطع وقوله
نافعا خبر كان في قوله ولما كان العلم قوله الزاوية الشرقية الشمالية من الاربع اذا تقاطعت
دائرة البروج من نصف النهار او الافق او دائرة الارتفاع حدثت اربع زوايا اثنتان
في جهة الجنوب وثنتان في جهة الشمال وايضا ثنتان في جهة الشرق
وثنتان في جهة الغرب فاذا عرفت مقدار احدها عرفت مقادير الثلثة
الاخيرة لان اى واحدة منها وهي المقابلة للمعلومة مساوية لها ومقدار كل من الاخريين
هي تمام المعلومة الى نصف الدور فاختار لبحث الزاوية الشرقية الشمالية لشرف
جهتي الشمال والشرق بالنسبة الى نظيريهما قوله فان زاويتيها الموصوفتين وهما
الشرقيتان الشماليتان الحادثتان من تقاطع دائرتي البروج ونصف النهار واما قوسا
ح ك ط ل فلكونهما ميلي قوسين تقدم في المقالة الاولى ان كل نقطتين بعداهما عن
اعتدال واحد ميلاهما متساويان وكذا بينا هناك ان مطالعهما في المنتصبة
متساوية وب ك ب ل مطالعا قوسي ب ح ب ط لان دائرتي ز ك ح د ط ل
من دوائر الميول التي هي بمنزلة افاق الكرة المنتصبة واذا تساوت اضلاع المثلثين
المذكورين تساوت زواياهما كل لنظيره كما يستفاد من اولى اكر مانالاوس

فزاوية ك ب ح مساوية لزاوية ب ط ل وهي مساوية لمقابلها اعني ر ط ه فتساوي
زاويتا ك ح ب لر ط ه وهو المط واقول ان في المثلثين المذكورين مقابلتي ب
متساويتان والاضلاع المحيطة بهما متساوية فيتساوي زاويتا ك ح ب ب ط ل
بالرابع من اولى اكر مانالاوس فلا حاجة الى اثبات تساوي قائمتي ك ح ل ط وايضا
وايضا يمكن بيانه بالمعنى وذلك لان في المثلثين المذكورين زاويتي ب ك ح ب ل ط
قائمتان فبالفرع الثاني في المعنى يكون نسبة جيب تمام زاوية ك ح ب الى جيب
تمام ضلع ك ب كنسبة جيب زاوية ك ب ح الى الجيب الاعظم وكذا النسبة جيب تمام
زاوية ل ط ب الى جيب تمام ط ل كنسبة جيب تمام زاوية ط ب ل الى الجيب
الاعظم وضلعا ك ح ل متساويان وكذا متقابلة ب فيتساوى جيب تمامي زاويتي
ك ح ب ل ط ب فيكونان متساويتين فثبت المط قوله لان الموازية المارة
بدائرة واحدة يعني ان نقطة ء ه متساويتا البعد عن نقطة ب الانقلابي الشتوي
فيكون مدارهما الموازي لمعدل النهار واحدا وقطب المعدل والموازية بها واحد
كما تبين في ثانية اكر ثاوذوسيوس فيكون ضلعا ر ء ر ه متساويين فيتساوى
لذلك زاويتا ر ه ب ر ء ب بالثاني من اولى اكر مانالاوس وزاويتا ر ه ب ر ه ح
كقائمتين لانا اذا اخرجنا من نقطة ه قوسا تمر بنقطة ا ح يكون قائمة على ا ب ح كما
تبين في الاكر فاذا اضمت الزاوية الحادثة والحادثة من القوس القائمة المذكورة الى الزاوية
الحادة من زاويتي ر ه ح ر ه ب حصلت قائمة فاذا نقصت من المنفرجة
منهما حدثت ايضا قائمة فيكون زاويتا ه معا كقائمتين ومنه يحصل المط اقول لتساوي
زاويتي ر ء ب ر ه ب وجه اخر لا احتياج فيه الى توهم الموازية وهو ان نخرج
قوسا من ر احد الانقلابين الى ر قطب معدل النهار ويكون تلك القوس من المارة
بالاقطاب فيكون زاويتا ر ب ء ر ب ه قائمتين ففي مثلثي ر ب ء ر ب ه ضلع ر ب
مشترك وضلعا ء ب ب ه متساويتان وزاويتا ب قائمتين فبالرابع من اولى
اكر مانالاوس يكون زاويتا ر ء ب ر ه ب متساويتين ومنه يظهر المط قوله
وبعد ضلع المربع انما اشترط ذلك لانه اذا كان كذلك كانت الدائرة الموسومة عظيمة
كما تبين في اثنا عشر من اولى اكر ثاوذوسيوس وظاهر ان دائرة ا ب ح ء نصف
النهار مرت بقطب تلك الدائرة الموسومة اعني نقطة آ ودائرة البروج ايضا لان

نقطه ۱۶۱

نقطة آ اذا كانت على نصف النهار كانت المارة بالاقطاب متحدة
مع نصف النهار وذلك لان نصف النهار يمر بنقطة آ و بقطب معدل النهار
والمارة بالاقطاب على قطب المعدل وبنقطة الانقلاب الشتوي مع ان ما بينهما
اقل من نصف دائرة فلما تقاطعا كانت المتقاطع على النصف وهو مح واذا مرت
نصف النهار بقطبي ب ه واد ح تقاطعا تنصف كل قطعة منهما بالتاسع من ثانية اكر
ثاذوسيوس فيكون ه ح ربعا وكانت آ و ا ه ربعين لكون آ قطبا لده ب فيكون
زاوية ه آ ه قائمة ويلزم من ذلك ان يكون زاوية ح تقاطع البروج ونصف النهار
على اول السرطان ايضا قائمة لما مر في الشكل التاسع من هذه المقالة ان كل نقطتين
متساويتي البعد من احد الاستوائين فان زاويتهما متساويتان وهو المط واقول
لعل بطلميوس اراد ان يبين ان تقاطع دائرة البروج ونصف النهار على نقطتي الانقلابين
على قوائم بوجه آخر والا فقد مر ان عند طلوع الانقلابين الى نصف النهار تكون المارة
بالاقطاب منطبقة على نصف النهار وتقاطع المارة بالاقطاب منطقة البروج على قوائم
لمرور كل منهما بقطب الآخر كما تبين في الاكر فلا حاجة في اثبات المط على هذا الوجه
الى رسم دائرة ى ه ب قوله وليكن ا ب ح ء نصف النهار الغرض من شكل الثاني عشر
هو اثبات ان الزاوية الحادثة عن نقطة الاعتدال عن تقاطع نصف النهار
ومنطقة البروج اعني الزاوية الشرقية الشمالية مساوية لتمام الميل الكلي وانما كان
آد ربعا لان نقطة آ قطب ده ب والبعد بين القطب والمط هو الربع واما كون ا ه
ربعا فلان دائرة ا ه ح المعدل مرت بقطب نصف النهار وقطب دائرة ى ه ب
المتقاطعين فينصف كل قطعة منهما بالتاسع من ثلثة الاكر ونصف د ب وهو الربع
وباقي البيان واضح واقول دائرة نصف النهار مارة بقطب معدل النهار فيكون
تقاطعها مع معدل النهار على زوايا قائمة والزاوية الحادثة من تقاطع المعدل ومنطقة
البروج بقدر الميل الكلي فاذا وصل نقطة الاعتدال الى نصف النهار فاحدى الزوايا
الاربع القائمة انقسمت الكلي لقوس البروج الى زاويتين فيكون احدهما بين معدل
النهار ومنطقة البروج وهي بقدر الميل الكلي فيكون الاخرى وهي التي احد ضلعيها
من البروج والاخرى من نصف النهار بقدر تمام الميل الكلي وهو المط قوله
وليكن نصف النهار والمعدل بحالهما الغرض من الشكل الثالث عشر هو استخراج

تساويا زوايا تقاطع نصف النهار واول البروج سوى الاعتداليين والانقلابين
فلان دائرة اسح ومرت بقطبي اما مرورها بنقطتي ا ح معدل النهار فظاهر
اما مرورها بنقطتي ط ک فلان احد قطبيها عليها فيما الصفرو ويكون قطبها الآخر
ايضا عليها فلذلك يكون سح ب ط ربعين واما ان ه ح ربع فلان دائرة نصف النهار
لما مرت بنقطتي ا ح ونقطتي ک ه ح فهما تمر ايضا بقطبيها لما بين في الاكر فنقطة ه قطب
نصف النهار ه ح اليها يكون ربعا و حبوب الجمسة مذكورة فيما مر كان ب ا
ميل اخر السنبلة يا نط نط جيبه نب دلو داح تمامه عح ک احد يح له لو
وجيب ثلثين ايضا ثلثون وجيب ستين نا ء ا فضربنا جيب ب ا في جيب نه
وقسمنا الحاصل على جيب ب ح كان ا ن ونسبته الى جيب لرح كنسبة جيب
ه ط المجهول الى جيب الربع قسمنا الخارج من القسمة سخطا على الجيب خرج جيب ه ط
كا كط فاذا اذدنا ه ط على ک ه الربع لحصل ک ط وهي مقدار زاوية ک ب ط
وهو المط وطريق العمل ان نضرب مثل اول البروج في جيب بعده عن الانقلاب
الاقرب ونقسم الحاصل على جيب بعده عن الاعتدال الاقرب ونقسم الخارج
من القسمة سخطا على جيب تمام ميل اول ذلك البروج والقوس الخارج في جدول الجيب
نا حصل بزاده على الربع ليحصل الزاوية المذكورة اقول وبوجه آخر في قطاع ح ب ط ه
نسبة جيب ط د ستين درجة الى جيب د ب ثلاثين درجة مولفة من نسبة
جيب ط ه المجهول الى جيب ه ک الربع ومن نسبة جيب ک ح الى جيب ح ب وكان
ک ح تمام ا ب مثل اول السنبلة لان سح تمام ا ب الى المضعف و ب ک ربع وجيب
ح ب هو جيب ا ب فالقينا النسبة الثانية عن المولفة ذلك بان ضربنا جيب ب د
في جيب ک ح وقسمنا الحاصل وهو كط كب قح على جيب ح ب خرج عدد الواسط
نب له كب ما ونسبة جيب ط ز اليهما كنسبة جيب ط ه المجهول الى جيب الربع فقسمنا
جيب ط ز على الواسط سخطا خرج جيب ط ه كا كط وطريق العمل هو ان نضرب
جيب البعد عن الاعتدال الاقرب في الجيب تمام ميل اول البروج ونقسم الحاصل
على جيب مثل اول البروج ثم نقسم جيب بعد اول البروج عن الانقلاب الاقرب على خارج
القسمة سخطا لنخرج جيب القوس المذكورة ثم اذا زدنا هذه القوس على الربع حصل
مقدار قوس ک ط وان نا وتر زاوية ک ب ط اعني زاوية اول السنبلة وتساويها

زاوية

زاوية اول العقرب بالشكل التاسع من هذه المقالة وزاوية اول السنبلة مع زاوية اول الثور كقائمتين بالشكل من هذه المقالة فانهما متساويا البعد عن الانقلاب الصيفي فاذا اسقطنا زاوية اول السنبلة من قف بقي زاوية اول الحوت سط وستنا وبها زاوية اول الثور بالشكل التاسع من هذه المقالة وهو المراد من قوله وكل واحدة من نظيريها وان جعلنا ب الاسد عملنا كما قلنا وتوضيحه ان ب ا ميل اول الاسد كل ط جيبه كا اكا واح تمامه سط كوما جسه نوما لط و ب د يكون ستين و دط ثلاثين والف ثلاثين جيبهما استخرجنا الواسطة بين جيبي ب المح با الطريق المذكور وكانت نح ه فقسمنا الواسط على جيب د ط منحطا خرج مب بول وهو جيب ه ط فاذا زدنا قوسه وهي ببل على الربع حصل فبل وهي زاوية اول الاسد والعقرب وقد وقع في بعض النسخ كل واحد من زاوية الاسد والقوس وهذا هو المناسب لاخواته فان بعد اول القوس عن الاستواء الخريفي كبعد اول الاسد عنه ولعله اراد بالعقرب آخره فيرجع الى ما ذكره فاذا انقصنا ثلث الزاوية من نصف الدور بقي كل واحدة من زاويتي اول الدلو واول الجوزاء عرل والبيان على قياس ما تقدم وبالمعنى نحو توهمنا يعني اذا وضعنا في الشكل المذكور ان ب د ط معدل النهار و ا ح منطقة البروج كان دائرة ك ه ح بمنزلة افق الاستواء لان معدل النهار على هذا الفرض مرت بقطبيه اعني بنقطتي ب فتر هي ايضا بقطبيه ويكون د ه مطالع لقوس د ه في الكرة المنتصبة وكان د ط بالفرض ستين او ثلثين فاذا اتوسنا ستين او ثلاثين في جدول مطالع البروج بالكرة المنتصبة حصل قوس د ه وفي مثلث د ط ه زاوية ط قائمة فنا صل المعنى المعلوم الى الجيب الاعظم كنسبة جيب ه ط الى جيب زاوية د التي هي بقدر الميل الكلي فيصير ه ط معلوما والحاصل ان ه ط بمنزلة ميل مطالع الطالع لان نقطة ه بمنزلة الطالع و د ط مطالعه ولا شك ان دائرة ك ط ح هي قائمة على دائرة ب ط د فيكون بمنزلة دائرة الميل فيكون ه ط ميل مطالع الطالع وطريق العمل ان نفرض بعد اول البروج عن اعتدال الاقرب بمنزلة المطالع الطالع الاستوائية ونقوس هذا المطالع في جدول المطالع الاستوائية فما حصل نضرب جيبه منحطا في جيب الميل الكلي ليحصل جيب القوس التي ينبغي ان يزاد على الربع ليحصل الزاوية المطلوبة ولا يخفى

ن الثور

ان ه ط على العرض المذكور ميل اول لنقطة ه اذ قد مرّ في الشكل المغني انّ قوس
الواقع على القوسين يسمّى بالنسبة الى قائمة هي عليها مثلاً ثانيًا وبالنسبة الى غير القائمة
هي عليها مثل د اولًا فيكون ه ط مثل نقطة ه ثانيا مثل نقول اذا فرضنا افقًا عرضه
مثل اب اول السنبلة كان ن ط ك افق ذلك البلد اعني السنبلة في ذلك الافق
مير بقطب الافق فيكون د ه مطالع القوس و د ه في ذلك البلد فيصير د ه معلومًا
من جدول مطالع ذلك العرض وباقي البيان كما مرّ وبوجه اخر نقول انّ في مثلث
ب ح ضلع د ح مطالع قوس ر د بالكرة المنتصبة لانّ نصف النهار مميّلة في
من افاقها وهو معلوم و ب ك ربع و ب القوس ميل اول السنبلة كما مرّ فيما تقدم فجميع
ا ب ك معلوم ومنه يصير ك ح معلومًا فجميع ب ح ايضا معلوم زاوية ب د ح بقدر تمام الميل
الكلي الى نصف الدور فيكون جيبها هو جيب الميل الكلي فنسبة جيب د ح الى جيب
زاوية ب د ح كنسبة جيب د ح الى جيب زاوية فيصير زاوية ح ب د معلومة
وهو المط وطريق العمل ان يوخذ بعد المطالع الاسد
اعتدال الاقرب ويوخذ جيبه ويضرب في جيب تمام الميل الكلي ويقسم الحاصل على
جيب الميل لاول البرج ليحصل جيب الزاوية المطلوبة   وبالظلّ طريق العمل بذلك
ان يضرب جيب بعد اول البرج عن الانقلاب الاول في ظل الميل الكلي منحطًا ليحصل
ظل القوس التي ينبغي ان يزاد على الربع ليحصل الزاوية المطلوبة   والحاصل ان ه ط
هو الذي يسمّيه المتاخرون مثلا ثانيا لنقطة ط التي هي تربيع العاشر وذلك لانّ
العاشر هو نقطة   منطقة البروج على نصف النهار فوق الارض ولانّ
ت قطب قوس ح ط ك يكون ط ربعًا والمفروض انّ ب اول البروج على نصف النهار
فيكون هو العاشر بنقطة ما على تربيع العاشر فاذا اخذ الجزء الذي هو موضع التربيع
لاول البرج واخذ ميله الثاني كان بعينه قوس ه ط فانّ قوس ه ط قائمة على دائرة
البروج كما انّ الميل الثاني يكون قائمًا عليه اقول ولوجه اخر بناء على الظلّ فبالفرع
الاول منه في مثلث ه د ط نسبة جيب تمام زاوية د الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام
د ه الى ظل تمام د ط فيصير د ه معلومًا وبالفرع الثالث منه ونسبة ظل تمام زاوية د
الى ظل د ط كنسبة جيب تمام د ه الى جيب ه ط فيصير ه ط المجهول معلومًا وهو المط
وطريق العمل بذلك ان يضرب جيب تمام الميل الكلي وظل بعد اول البروج عن الاعتدال

مرتبة

الاقرب منحطا ونقوس الحاصل في جدول الظل ويوخذ تمامه ونضربه في جيب هذا التمام
في ظل بعد اول البرج من الانقلاب الاقرب ونقسم الحاصل على ظل تمام الميل الكلي ليخرج
جيب القوس التي هي مقدار الزاوية المطلوبة
اذا فرضنا عظيمة تمر بسمت الراس
ونقطتي البروج تسمى دائرة وسط سماء الرؤية فان لم يمر بمنطقة البروج بسمت الراس
فالقوس الواقعة منها بين منطقة البروج وسمت الراس تسمى عرض اقليم الرؤية
وتمامها هي القوس الواقعة منها بين منطقة البروج والافق فلان هذه الدائرة
مارة بقطبي البروج والافق المتقاطعين على التناصف تنصف كل قطعة منهما
لتاسع من ثانية اكرثاوذوسيوس فالقوسان الواقعتان من البروج والافق
بين نقطة الطالع ودائرة وسط سماء الرؤية ربعان فتمام عرض اقليم الرؤية هي مقدار
الزاوية الحادثة من تقاطع   عرض اقليم الرؤية جنوبيا
فالزاوية الحادثة المذكورة   ان كان شماليا فشماليا فان مرت منطقة البروج
بسمت الراس فلا يكون هناك عرض اقليم الرؤية ويكون زوايا تقاطع البروج والافق
قوائم   هي كالحادثة من تقاطع البروج وافق الكرة المنتصبة فاق نصف النهار
فق من الافاق الاستوائية وحق العبادث ان يق فالحادثة من تقاطع البروج وافق
الكرة المنتصبة كالحادثة من تقاطع البروج ونصف النهار   متساوية الاضلاع
المتناظرة كما مر في نظيره اى في الشكل التاسع من هذه المقالة وذلك لان
دح ك ل متساويان وكذا كه ود مطالعا قوسين متساويتين عن جنبي
الاعتدال فيكون زاويتان دحه كل ه متساويتين كما ثبتت في الشكل الرابع
من اولى اكرمانالاؤس فتماماهما ايضا كذلك واقول في بيانه وجه آخر فلنكن انه
الافق على قطب ه ودك معدل النهار دح ه ط موازية الماد
وادح منطقة البروج   ود نقطة الاعتدال
ولنفصل دك مثل دح   ونرسم عظيمة م سقطك
على ان يكون قطبها على موازية   حه ط ده هي
م ذ فهي بمنزلة افق البلد   الافاق المتساوية
العرض اقطابها على الموازية   المذكورة ففي مثلثي

دحء دك يكون تماماها لان زاويتا دءك ب م ك متساويتين لكونهما نقطه
تمام عرض البلد الى نصف الدور اعني دءح دمك متساويتان متقابلتان ومتساويتا
ايضا دح مثل دك بالفرض بمجموع ضلعي حء كم سعي مشرق حك ليس با عظم
من نصف دائرة فبالتاسع عشر من اولى اكر مانالاوس يكون زاوية دحء كزاويه
م ك ر وهو المط لانها مع داء كذلك هذا بناء على ان زاويتي داء دحء
متساويتان وذلك كذلك لانا اذا نصفنا قوسي ادح اءح على نقطتي دء ورسمنا
عظيمة تمر بنقطتي دء كما بينه ثاوذوسيوس في اولى الاكر كان قوس دء مقدارا لكلي
مابين الزاويتين وبعبارة اخرى زاوية دحه ميل ام وزاوية ثم انه قد تبين
في الشكل المتقدم ان شرقية احد النقطتين المتساويتي البعد عن الاستواء متساوية
لشرقية الاخرى وهذا الشرقية مع الغربية التي تقابلها كقائمتين وبعد تلك
الغربية عن الانقلاب كبعد الشرقية الاخرى فيكون هذا الشرقية مع تلك الغربية
ايضا كقائمتين مثلا زاويتا اول الحوت واول الثور متساويتان وشرقية اول الحوت
مع غربيته اول السنبلة كقائمتين اول السنبلة مع شرقية اول الثور
ايضا كقائمتين ولا شك ان اول السنبلة واول الثور متساويا البعد من الانقلاب
وقس على هذا نظايره ولمكن ابءد نصف النهار الغرض من الشكل الساد
عشر هو بيان مقدار زاوية تقاطع الاستوائي من البروج مع الافق او لا ولا حاجة
في اثبات هذا المط الى رسم دائرة نصف النهار واذا ادخل له في البرهان فنقول من المعلوم
ان الزاوية الحادثة الحادثة من تقاطع البروج والمعدل بقدر الميل الكلي وان الزاوية
الحادثة الحادثة من تقاطع المعدل والافق بقدر تمام عرض البلد فاذا كان الاستواء
الربيعي على الافق الشرقي كان نصف منطقة البروج الظاهر في جنوب المعدل
وكان زاوية تقاطع البروج والافق بقدر تمام عرض البلد على الميل الكلي واذا كان
الاستواء الخريفي عليه كان نصف المعدل الظاهر في جنوب منطقة البروج
فبالضرورة يكون زاوية تقاطع البروج والافق مجموع الميل الكلي وتمام عرض البلد اذا عرفت
ذلك ظهر معنى قوله صارت كل واحدة من زاويتي دحه كهب الباقية بعد حدد
والمزيلة عليها رهب الميل الكلي معلومة فيكون في هذه المساكن حينئذ مر ما
من السرطان على دائرة نصف النهار تحت الافق وذلك لان مطالع اول الثور

الافق

بافق رودس الذي عرضه ستة وثلثون درجة يط يب والقوس الواقعة
من معدل النهار بين الافق ونصف النهار ربع كما مر غير مرة فاذا اسقطنا
ربع الدور عن مطالع اول الثور بعد زيادة الدور عليه بقى مطالع العاشر
وقط يب قوسا في جدول مطالع الكرة المنتصبة لان دائرة نصف
من افاقها فالحاصل الجزء العاشر اعني نقطة ط ك ما فيلون مقابلة الزوايا
اعني نقطة ح ح ر ما وهو المط وتيم ربعي ه ح ه ط اما ان ه ح ليس بربع فظاهر
واما ان ه ء ليس بربع فلان ى نقطة الشمال من الافق ومنها الى مطلع الاعتدال
ربع فيكون اقل من الربع بقدر سعة المشرق الاول الثور وان ر ى ىط ربعان
فلان دائرة ب ه ه الافق تمر بقطب دائرة ب اه ح في نصف النهار وبقطب
دائرة ر ح ط بالغرض ايضا تمر ان بقطب الافق فيكون ء ا ر ط ربعين
وبعد نقطة ى عنها بقدر عرض البلد لان نقطة سمت القدم وبعد سمت
الراس عن المعدل بقدر عرض البلد فكذا بعد مقابلها عنه ولما كان النصف الظاهر
من المعدل النهار في البلد الشمالية في جانب الجنوب عن سمت الراس كان النصف
الخفي منه في جانب الشمال عن سمت القدم فيكون فيما بين نقطتي ر ح قوس ح د
بقدر مجموع عرض البلد وميل الجزء المذكور من السرطان كما ان بعد نقطة ا اعني
الجزء المذكور من الجدي عن سمت الراس بقدر مجموع عرض البلد وميل ذلك
الجزء فلنا هذا وفي قطاع ر ط ه ح لنسبة جيب ح د كان ح ء تمام قوس ر ح
لانه حينئذ كانت د كان من اول الثور الى الجزء المذكور من السرطان اعني قوس
ه ح ء ما جيبه نح لر فاستخرجنا عدد الواسطة فكان لو لا ونسبته الى جيب
ر ى نصف القطر لنسبة جيب ط ح المجهول الى جيب ط ر نصف القطر فيكون
الواسطة بعينها جيبا لط ح المجهول وطريق العمل ان يوخذ ميل الجزء الرابع فان
كان جنوبيا يزاد على تمام عرض البلد وان كان شماليا ينقص عنه ليحصل
لخطاط الرابع فيقسم جيبه مخطا على جيب مخطا ما بين الطالع والرابع ليخرج
الزاوية المجهولة اقول في هذه الصورة لا يحتاج الى اثناء النسبة الاولى وذلك
لان اقدار الجزء الاول جيوب ح ء ح ط د واقدار الجزء الثاني جيوب ر د ح ه ح ط
والثالث من الاول والاول من الثاني متساويان فلما مر مقدمات تاليف النسبة

لنسبة جيب حد الى حه كنسبة جيب ح ط المجهول الى جيب دح هو نصف القطر
فاذا قسمنا جيب حد على جيب حه يخرج ط ح جيب ح ط وهو المط وطريق العمل
ونسبته ما ضرعا والبيان وجه آخر وهو ان في قطاع رط هح نسبة جيب هد الى
جيب لرط مؤلفة من نسبة جيب هج الى جيب حح ومن نسبة جيب دح الى
جيب رط الربع فاذا ضربنا جيب ه وتمام سعة مشرق الطالع في جيب حح بتمام
بعد الطالع عن الرابع وقسمنا الحاصل على جيب هح بعد الطالع من الرابع يخرج
الواسطة فاذا قسمنا الواسطة على جيب سعة مشرق الطالع يخرج جيب
دح تمام ح ط فيحصل ح د وهو المط وهذه النسبة ليست على التفصيل والنسب
المذكورين والوجه الذي ذكره المحرر على التي كنسبة المذكور وهو ان نسبة جيب
رط الى جيب طح مولفة من نسبة جيب ره الى جيب كح ومن نسبة جيب حه
الى جيب هح لكن قد بين المحرر في مقدمات تاليف النسبة ان نسبة كل واحد
من مقدار احد الحيزين الى واحد من اقدار الحيز الآخر مولفة من نسبتين تقعان
بين الاقدار الاربعة الباقية بشرط ان يكون مقدماهما من الحيز الذي يكون تالى
المولفة منه وتاليهما من الحيز الآخر واقدار الحيز الاول جيوب رط حح هح واقدار
الحيز الثاني جيوب طح ره حه فاذا اخذنا النسبة طح الى ره كانت مولفة من نسبة
جيب حه الى جيب هح ومن نسبة جيب طح الى جيب رط كما ذكره بطلميوس
ثم ضربنا احدى النسبتين البسيطتين في الاخرى يعني انه نضرب
قدر احدى النسبتين البسيطتين في قدر الاخرى ليحصل قدر النسبة
المؤلفة وقد مر في مقدمات تاليف النسبة ان قدر كنسبة مقدار الى مقدار
هو المقدار الذي يكون نسبة الواحد المفروض اليه كنسبة المقدار الاول
الى المقدار الثاني فبقاعدة الاربعة المتناسبة اذا قسم المقدار الثاني على المقدار
الاول يخرج المقدار الذي هو قدر نسبتهما فنقول اذا قسمنا مقدار جيب هح وهو لا
دقيقة على جيب ره الربع يخرج لا ب ثانية وهو قدر النسبة الاولى من البسيطتين
ثم قسمنا جيب هح الربع على جيب حه وهو نح لرد قيقة حح اكو ثانية وهو قدر
البسيطة الثانية ضربنا احد القدرين في الآخر حصل ها لا لو ثانية وهو قدر النسبة
المؤلفة ولنسبة الواحد اليه كنسبة جيب نط الربع الى جيب طح المجهول فضربنا

جيب الربع

جيب الربع في قدر النسبة الواحد المولفة حصل جيب طح طريق العمل
بوخذ جيب لا الخطا طا منحطا ونقسم نصف القطر على جيب ما بين الطالع والرابع ونضرب
الخارج في الجيب المنحط المذكور فما حصل نحفظ مرفوعا بمرتبة ليحصل جيب الزاوية
المطلوبة طح لا لو في مقترد وهو المط نقول لعل المحرر اراد ههنا لا استخراج المجهول
بطريق اخر للعلم انه يمكن تحصيل المجهول اذا كان احد طرفي المولفة بهذا النوع والا
فيمكن استخراجه بطريق استخراج الواسطة وذلك لان نسبة رط الربع الى الواسطة
كنسبة جيب ا و الربع الى جيب وح دبهولاس فيكون هو بعينه الواسطة ولنسبتها
الى جيب طح المجهول كنسبة جيب حد اعني كح لر الى جيب وح نصف القطر فاذا قسمنا
الواسطة منحطا على جيب حد خرج جيب طح لا بد ومن هذا التقرير نظر ضعف
ما ذكره بعض الفضلاء انه انما عدل بطليموس عن هذا الوجه لانه اراد ان يتوسل
الى معرفة المط بالقاء احدى النسبتين من المولفة ليبقى الاخرى على ما هو مراده ولو ذكره
على الوجه المذكور احتاج في معرفة المط الى ضرب احدى البسيطين في الاخرى
حتى يحصل المولفة فيعرف المط وبالمغني قد مر في الشكل المغني انه اذا كان
مثلثان فيهما قائمتان وزاويتان مشتركة متناسب جيوب اوتارها وههنا في مثلثي
حد وح طه زاوية ه مشتركة وزاويتا وح ه ط قائمتان فنسبة جيب وح الى جيب
حد كنسبة جيب وح الى جيب ح ط فاذا قسم جيب حد الخطا طا الرابع منحطا على
جيب وح ما بين الطالع والرابع خرج جيب ح ط مقدار الزاوية المذكورة اقول وبوجه
آخر زاوية دحه تقاطع البروج ونصف النهار معلوما مما سبق في الفرع الثاني للمغني
يكون نسبة جيب تمام زاوية ده ح الى جيب تمام وح لنسبة جيب زاوية دحه الى الجيب
الاعظم فاذا استعلم زاوية دحه تقاطع الجزء الرابع مع نصف النهار كما مر وضرب جيبها
في جيب تمام الخطا طا الرابع منحطا ليحصل جيب تمام زاوية دوح وهو المط
وبالظلي قد سبق في مباحث الشكل الظلي ان كل مثلثين فيهما قائمتان وزاويتان
مشتركة كانت نسبة ظل ذوي الزاوية المشتركة في احدى المثلثين الى جيب
القوس الواقعة بين الظل وتلك الزاوية كنسبة نظيرتها من المثلث الآخر فلذلك
يكون في مثلثي دوح طوح نسبة جيب ود تمام سعة المشرق ه الى ظل دح كنسبة
جيب وط الربع الى ظل طح فيصير طح معلوما اقول وبوجه آخر بالفرع الاول للظلي يكون

في مثلث الخطا طالربع د ه ح لنسبة جيب تمام زاوية د ه ح الى الجيب الاعظم كنسبة

ظل تمام ه ح الى ظل تمام د ه اعنى ظل سعة المشرق فيصير زاوية د ه ح معلومة و بوجه

اخر بالشكل الثانى من الظلى بنسبة جيب تمام ه ح الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام زاوية

د ه ح المطلوبة الى ظل زاوية د ح ه التى هى تقاطع الجزء الربع مع نصف النهار فيصير

زاوية د ه ح معلومة ثم اقول ان اهل العمل فى زماننا يستخرجون تمام عرض

اقليم الرؤية ما بين الطالع بوجه آخر وذلك ما بنقص ميل الجزء العاشر عن تمام

عرض البلد ان كان جنوبيا ونزاد عليه ان كان شماليا فان زاد على الربع يوخذ

تمامه على النصف فالحاصل فى الصور الثلث هو ارتفاع الجزء العاشر ثم تقسيم

جيبه مبسوطا على جيب ما بين الطالع والعاشر اوما بين السابع والعاشر انهما اقل فيخرج

جيب تمام عرض اقليم لزاوية فليكن لبيانه دائرة ا ب ح د الافق على قطب ه ودائرة

منطقة البروج على قطب ے دا ء ح نصف النهار د ح ے ك وسط السماء الرؤية

وك للجزء العاشر فاذا ارتفاعه و ب ر ما بين السابع والعاشر ولان كلا من ب ط

ح ربع لان دائرة وسط السماء الرؤية تمر بقطبى الافق ومنطقة البروج

المتقاطعين على التناصف

فنيصف كل قطعة منهما

بالتاسع من ثامنة

اكرما وذوسيوس وفى

مثلثى ب ر ا ب

ط ح زاوية ب مشترك كه

وزاويتا ا ح

قائمتان فلما مر فى آخر الشكل المغنى يكون نسبة جيب ب ك ما بين التاسع والعاشر

الى جيب ك ا ارتفاع العاشر كنسبة جيب ب ك الربع الى جيب ط ح فيصير مقدار

ط ح بل مقدار زاوية ا ب ر معلوما وهو المط واذا تاملت حق التامل يرجع هذا الى

الى ما ذكر بطليوس اولا الا انه اخذ الرابع مكان العاشر فتامل الفصل الثانى عشر

فى الزوايا الحادثة من تقاطع دائرتى البروج والارتفاع نقول ويتناوى الزمان عن جنبى

نصف النهار لاشك ان فى دائرة ان هذه الوضع يكون المارة بالاقطاب منطبقة

على نصف النهار فاذا امرت دائرتا ميل بجانبى النقطتين كان القوسان الواقعتان

من

من معدل النهار وتينك الثانيتين متساويتين لما انهما مطالعا قوسين متساويتين
عن جنبتي الانقلاب في الكرة المنتصبة وقوسا مداريهما الشبيهتان بهاتين المطالعين
بالعاشر من ثانية اكر ثاوذوسيوس ايضا متساويتان فظهر ان قوله متساويتي الزمان
لقوله متساويتي البعد عن احد الانقلابين وليس قيدا احترازيا وانما ذكر هذا القيد
لان مدار البرهان على البعد الذي ذكره مبني على هذا كما لا يخفى قوله لا محالة يكون
قوسا مداريهما من الموازية المارة بهما متساويتين هذا لازم لتساوي زمانيهما
عن جنبتي نصف النهار وذلك لان حاصله ان مدار ما بين النقطتين واحد
كما مر فالقوسان الواقعتان منه بين نصف النهار ودائرتي تمران بهما من النقطتين
متساويتان كما بينا وتساوي الزمان عبارة عن حركة الفلك بمقدار هاتين القوسين
المتساويتين واد ونزاويتها الموصوفتين الشرقيتين الشماليتين من الزوايا الاربعة
الحادثة كما تقرر من قبل قوله وتماما الميلين متساويان وذلك لان ميلي نقطتي ر د
متساويتي البعد متساويان كما مر في مباحث الميل فيكون تماماهما ايضا متساويين واما
تساوي زاويتا ح فقد ذكرنا ان القوسين من معدل النهار لتو ذيهما مطالعا قوسين متساويتين
عن جنبتي الانقلاب فيلزم تساويهما لكنه بين تساويهما تساوي القوسين من المدار
اللتين توترانهما فان تساويهما مستلزم لتساوي الزمانين وتساوي الزمانين عبارة
عن تساوي الزاويتين الحادثتين عند القطب او المركز فيهما واما تساوي ه عدتي
ت ء ت د فبالشكل الرابع من اولى اكر مانالاوس قوله وقد تبين ان زاويتي ح ء ه ح د ا
قد تبين في الشكل العاشر من هذه المقالة ان الزاويتين الحادثتين من تقاطع البروج
ونصف النهار عند نقطتين متساويتين عن الانقلاب بعينه متساويان لقائمتين
ودوائر الميول بمنزلة دوائر نصف النهار فيكون زاويتا ح ء ه ح د ا معا معادلتين
لقائمتين فاذا زيدت على زاوية ح ء ه زاوية ح ء ب ونقصت زاوية ح د ب عن زاوية
ح د ا كانت زاويتا ب ء ه ب د ا ايضا معادلتين لقائمتين وهو المطلوب اقول بوجه آخر
قد ذكرنا ان في هذا الوضع المارة بالاقطاب منطبقة على نصف النهار فيكون زاويتا
ب ا ء ب ا د قائمتين ود ا و ا د متساويتان بالفرض و ا ب مشتركة فبالرابع من اولى اكر
مانالاوس يكون ب ء ب د تماما وتقاطعي نقطتي د ء متساويين ولكن زاويتا د ء ب
ب د ء وكانت زاوية ا ء ب مع زاوية ب ء ه كقائمتين فيكون زاوية ب د ء معها

ايضا كما تبين في البيان من غير احتياج الى اخراج دائرتي الميل ولا استعانة بالشكل الخامس
ما تقدم   ورابعها تماما ارتفاعي النقطة الواحدة ويريد ان يبين ههنا خمسة مطالب
احدها ان النقطة الواحدة من منطقة البروج اذا كانت تارة شرقية عن نصف
النهار وتارة غربية عنها وكان زمانا بعديهما عنها متساويين فان تمامي ارتفاعيهما
الجزئين العاشرين في ذينك الوقتين ان كانا جنوبيين عن سمت الراس كانت
الزاويتان الشرقيتان الشماليتان الحادثتان من الطالع الدائرتي البروج والارتفاع
الى تلك النقطة في الحالتين معا متساويتين نصف الزاوية المشرقية الشمالية الحادثة
عن تلك النقطة من تقاطع دائرة البروج ودائرة الميل وثانيها ان الجزئين العاشرين
في ذينك الزمانين ان كانا شماليين معا عن سمت الراس محال الزاويتين المذكورتين
في هذا القسم كالقسم المتقدم وثالثها ان الجزء العاشر الزمان الذي قبل نصف النهار
ان كان جنوبيا عن سمت الراس وفي الزمان الذي بعده شماليا عنه كانت الزاويتان
المذكورتان معا اعظم من ضعف الزاوية المذكورة بقائمتين وخامسها انه ان كان
الامر بالعكس كانت الزاويتان المذكورتان معا اصغر من ضعف الزاوية المذكورة
بقائمتين ولا يجوز ان يقع الجزء العاشر في هذا العرض اعرض على سمت الراس ا د
منطقة البروج ح يكون دائرة الارتفاع وتقاطعهما مع دائرة الارتفاع السابقة
يكون في سمت الراس والعدم فلا يكون مما نحن فيه فهذه خمسة مطالب بين الاولين
منها في شكل والثلاثة الاخيرة منها في شكل على الترتيب   ونبين ان ح ه ح ح
متساويتان بمثل ما تقدم اي في الشكل الثامن عشر وذلك لان في مثلثي ب ح ه ب ح ح
ب ح مشترك و ح ح ه ح متساويان بل هما امر واحد لان كلا منهما تمام ميل نقطة واحدة
معينة وزاويتا متساويتان بالفرض كما مر في الشكل الرابع من ا ولكونهما لا ادس

ح ه ح ح متساويتين
اقول بوجه آخر ولنكن
ا ب ح معدل النهار و
د ه د مدار النقطة
المفروضة آ ح سمت الراس و ح ه   ب نصف النهار
د ح ب ا ح د ح دائرتا الارتفاع في الوقتين و ح ح ب ه ك د ب من دوائر الميل ود ب

دل

فلذلك لان

دب من العظام فلان قوسي ده ەر متساويتان بالفرض يكون ستيبهما اعني
طب ىب كذلك ففي مثلثي وطب دىب زاويتا طى قائمتان وطب ىب
متساويان وكذلك رط دى فدب مساو لرب زاوية دبط لزاوية ربى ما
الرابع من اولى اكرمانالاوس ويبقى زاويتا ەدب ەدب متساويتين وب ح
مشترك فيكون دح مساويا لرح بالشكل المذكور وهو المط قوله اذ مجموع زاويتي ەدد
دح ب اما تساويهما فلانهما في الحقيقة زاوية واحدة او زاوية تقاطع جزء معين
مع نصف النهار ابدا على وتيرة واحدة ودائرة الميل بمنزلة دائرة نصف النهار
وتقطعنا ەح واحدة فيتساوى الزاويتان قطعا اقول ولهذا الشكل اختلاف
وقوع لان بعد نقطة ح اعني سمت الرأس قد يكون اعظم من بعد نقطة ب عنه
كما في الشكل الكتاب وقد يكون بالعكس وقد يكون البعدان متساويان فينطبق
نقطة آ على ب والبيان في الجميع واحد ثم اقول وللبيان وجه آخر ولنعد شكل الكتاب
ولنخرج فيه قوس ەب من العظام فنقول ان في مثلثي ەحب حەب زاويتي
ەحب حەب تمام زاويتي ەحد دحە المتساويتين متساويتان وكذا
ەحح لما مر وب ح مشترك فيتساوي
زاويتا ەححب وزاويتا دەب
دحب ايضا متساويتان لتساوي مثلثي دەب
دحب وكانت زاوية دحب متساوية لزاوية دەد فزاويتا دەف دەد متساويتان
فيكون زاوية دەح مع زاوية حەب اعني زاوية ححب ضعف زاوية دەد
وهو المط فاذا نقصت عنهما دەك وزيدت دحل المتساويتين في العبارة
تسامح والمقصود واضح وتوضيح ما ذكره ان في مثلثي دح حدە ضلعي
دح دە تمام ميل من جزء واحد ودح مشترك وزاويتا متساويتان كما مر
في الشكل المتقدم فبالرابع من اولى اكرمانالاوس زاويتا دح حدە متساويتان
فيكون تماماهما من قائمتين اعني زاويتي دحل دەك ايضا متساويتين
وكانت زاويتا دەد دحب متساويتين ومجموعهما مساويا لضعف احدهما
فاذا انقص زاوية دەك من زاوية دەد وزيد دحل على زاوية دحب بقي
مجموع زاويتي كەدل حب مساويا لضعف زاوية دەد وهو المط اقول ولهذا

الشكل ايضا لاختلاف وقوع ان نقطة ب قد يكون اقرب الى نقطة ح سمت الراس من نقطة آ وقد يكون بالعكس وقد يتحد ان والبيان في الجميع واحد ويمكن بيان
هذا الشكل بمثل ما ذكرنا في الشكل المتقدم لان زاوية د ه ح المساوية لزاوية
د ح ه تساويهما المساوى مثلثي د ه ح د ح ه مع زاوية د ح ل كذلك واما
تساوي زاويتي ح ه د د ح ب ولهما زاويتي تقاطع دائرة نصف النهار مع جزء
معين من البروج في حالتين لسكين ا ب ح نصف النهار الغرض من الشكل
الثالث والعشرين هو معرفة زاوية تقاطع دائرة الارتفاع البروج اذا كان
الجزء المفروض من البروج تمر به دائرة الارتفاع على نصف النهار او الافق ومعرفة
تمام ارتفاع ذلك الجزء اذا كان على نصف النهار ومعنى قوله ذراويتها الموضوفة معلومة
ان زاوية تقاطع نصف البروج معلومة مما مر في الفصل العاشر ودائرة الارتفاع
عند كون ذلك الجزء على نصف النهار منطبقة عليها فلا حاجة الى اعادة بيانها
واما معرفة تمام ارتفاع ذلك الجزء من مثلثة وعرض البلد فتوضيحها ان
عرض البلد قوس من دائرة نصف النهار بين سمت الراس والمعدل
تمامه قوس منها بين المعدل والافق ونصف النهار من دائرة الميول فاذا انقص
الميل الجنوبي لجزء عن تمام عرض البلد بقي ارتفاع ذلك الجزء فيكون تمام ارتفاعه
بقدر مجموع عرض البلد والميل الجنوبي واذا ازدنا الميل الشمالي لجزء على تمام عرض
البلد حصل ارتفاع ذلك الجزء فيكون تمام ارتفاعه بقدر فصل عرض البلد
على الميل وقد يتفق في المواضع التي عرضها اقل من الميل الكلي انه اذا زيد الميل
على تمام عرض البلد صار المجموع اكثر من الربع وح ينبغي ان ينقص المجموع من
نصف الدور ليبقى ارتفاع ذلك الجزء ويكون تمام الارتفاع على هذا التقدير
فصل ميل ذلك الجزء على عرض البلد وانما كانت زاوية د ه ح معلومة
لانها فاصلة من تقاطع دائرتي البروج والافق وقد مر طريق معرفتها في
الشكل السادس عشر والسابع عشر من هذه المقالة واما قيام زاوية د ه ا فلمرور
دائرة الارتفاع بقطب الافق كما تبين في الاكر وانما كان آه ربعا لان آ قطب
دائرة د ه ب ولا فائدة يعتد بها في ذكر ذلك ولكن لما لم يكن لنقطة ه ارتفاع
حتى يكون له تمام ارتفاع ذكر ان ما كان بينها وبين سمت الراس وهو الربع

فانما

فاما مقام تمام الارتفاع ولبعد نصف النهار والافق العرض من الشكل الرابع
والعشرين هو معرفة ارتفاع جزء من اجزاء البروج ومعرفة تمام ارتفاعه وذلك
انما هو ممكن بعد معرفة الطالع والعاشر ويتوقف معرفتهما على ساعات البعد عن
نصف النهار ه د من الجوزاء قوس ت قد فرض اول السرطان في جانب الشرق
وزمان البعد عن نصف النهار ساعة واحدة فضربنا في خمسة عشر ونقصنا
الحاصل من مطالع اول السرطان والكرة المستقيمة حصل العاشر ت نوس
ثم زدنا ربع الدور على مطالع العاشر حصل مطالع الطالع قسته قوسناه في
جدول مطالع افق وو دس حصل الطالع ه د كو فيكون ما بين الطالع والعاشر
اعنى قوس ط د صا كه وبجداول السرطان عن الجزء الطالع قوس ح ط د لو وذلك
ظاهر فاذا الفينا النسبة الاولى من المؤلفة توضيحا انا استخرجنا الواسطة
بين المؤلفة بان ضربنا جيب لت في جيب طح وقسمنا الحاصل على جيب رط خرج
نو كر لو وهي الواسطة ونسبتها الى جيب لت الربع كنسبة جيب ح ه فاذا ضربنا
جيب ارتفاع العاشر في جيب ما بين الطالع والجزء المفروض وقسم الحاصل
على جيب ما بين الطالع والعاشر يخرج جيب ارتفاع الجزء المفروض وهو المط واقول
هذه النسبة عكس تركيب بطلميوس فان في القطاع المذكور بناء على تركيب
بطلميوس يكون نسبة جيب ت ا الى جيب ر ب مؤلفة من نسبة جيب ه ا
الى جيب ح ه ومن نسبة جيب طاح الى جيب رط ههنا بقي النسبة الثانية
من المؤلفة ليحصل المطلوب فضربت جيب رت في جيب طح وقسمنا
الحاصل على جيب رط لخرج الواسطة بعينها كما مر نو ح ولنسبة جيب ت ا
الرابع الى الواسطة كنسبة جيب ا الربع الى جيب ح ط المجهول فيكون الواسطة هي
جيب ح ه فنال الوجهين واحد كذلك لان اقدار الجزء الاول على ما ذكرنا جيوب
ب اح ه رط دا اقدار الجزء الثاني جيوب ت ده ا طح وقد مر في مباحث التاليف
ان نسبة كل واحد من اقدار احد الحيزين الى كل واحد من اقدار الجزء الآخر
مؤلفة من نسبتين تقعان بين الاقدار الاربعة الباقية بشرط ان يكون مقدما
هما من الحيز الذي يكون تالي المؤلفة منه وتاليهما من الحيز الآخر فاذا اعتبر نسبة
جيب رت الى جيب ت ا كما ذكر بطلميوس كانت مؤلفة من نسبة جيب رط

الى جيب طح ومن نسبة جيب ح ه الى جيب ة ا واما بيان هذا المط بالمعنى فنقول
ان فى مثلث ح ه ط زاويه قايمة وزاوية ح ط ه اعنى زاوية تقاطع البروج والافق
معلومة مما سبق ونسبة جيب ى ط المعلوم الى جيب ح ه كنسبة الجيب الاعظم
الى جيب زاوية ح ط ه فاذا ضربنا جيب زاوية تقاطع البروج والافق فى جيب ح ط ما بين
الطالع والجزء المفروض منحطا يصير جيب ح ه معلوما ويمكن بيانه بوجه اخر لا احتياج
الى معرفة زاوية ح ط ه وذلك ان فى مثلثى د ط ب ح ط ه زاوية د ط مشتركة
وزاويتا ب ه قائمتان فلما مر فى اخر الشكل المغنى يكون نسبة جيب ط ه
الى جيب د ب كنسبة جيب ط ح الى جيب ح ه فاذا ضرب جيب د ب ارتفاع العاشر
فى جيب ط ح بعد الجزء المفروض عن الطالع وقسم الحاصل على جيب ط د ما بين
الطالع والعاشر يخرج جيب ح ه ارتفاع الجزء المط واما بيانه بالظلى فنقول ان بالفرع
الاول منه نسبة جيب زاوية ح ط ه الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام ط ح الى ظل
تمام ط ه فيصير ط ه معلوما وباصل الظلى نسبة ظل زاوية ح ط ه كنسبة الجيب
الاعظم الى جيب ط ه فيصير ح ه معلوما وهو اصرح العمل ان نقسم ظل تمام الجزء
المفروض من الطالع منحطا على جيب تمام زاوية تقاطع الطالع الافق ونقوس الحاصل
فى جدول الظل ونأخذ تمامه ثم نضرب جيب هذا التمام منحطا فى ظل زاوية تقاطع
الطالع والافق ليحصل ظل الارتفاع المط واتما اوردنا البيان الظلى ردا لما زعم الشارح
ان البيان بالظلى ههنا ممكن قوله ثم يدبر لمعرفة زاوية ا ح ط اورد الشكل الخامس
والعشرين مقادير الزوايا الشرقية الشمالية الحادثة من تقاطع دائرتى البروج
والارتفاع بحسب ارتفاعات معينة قوله فاذا القينا النسبة الاولى من المؤلفة ذلك
باستخراج الواسطة بان نضرب جيب ح ه ارتفاع الجزء المفروض فى جيب ط ل
تمام بعد الجزء المفروض عن الطالع ونقسم الحاصل وهو ب ه د لو على جيب ح ط
بعد الجزء المفروض عن الطالع ليخرج الواسطة م ل م ونسبتها الى جيب ه ک
تمام الارتفاع الجزء المفروض كنسبة جيب ل م الى جيب م ک الربع فقسمنا الواسطة
منحطا على جيب ه ک تمام ارتفاع الجزء المفروض ليخرج جيب م ک فيصير قوس م ل
بل تمامه من الربع اعنى ل ک بل زاوية ل ح ک معلومة وتمامها الى نصف الدور
وهو زاوية ا ح ط وهو المط اقول اما بيانه بالمعنى فبالفرع الثاني منه نسبة جيب

تمام

لتمام زاوية ه طح تقاطع البروج والافق الى جيب تمام ح ه ارتفاع الجزء المفروض كنسبة
جيب زاوية طح ه الى الجيب الاعظم فيصير زاوية طح ه بل تمامها الى نصف الدور
معلومة واما بالظلّ فبالفرع الاول من نسبة جيب تمام زاوية طح ه الى الجيب
الاعظم كنسبة ظلّ ع تمام طح ر بعد الجزء المفروض عن الطالع الى الحمل تمام ه ح ف تمام
زاوية طح ه معلومة وايضاً في مثلث م ل ط زاوية ل قائمة فباصل الظلّ يكون نسبة
ظلّ زاوية م اعنى ظلّ ه ك تمام ارتفاع الجزء المفروض الى ظلّ ط ل تمام بعد الجزء
المفروض عن الطالع كنسبة الجيب الاعظم الى جيب م ل تمامها اعنى ل ك
فقدار زاوية ل ح ك معلومة ومنها يصير زاوية اح ط معلومة هذا وقد زعم الشر
انّ استخراج المط فى هذا الشكل الظلّى غير ممكن قوله واذا علمنا القسى والزوايا
يعنى اذا علمنا بالاشكال الثالث والعشرين والرابع والعشرين والخامس والعشرين
تمامات الارتفاعات والزوايا الموضوعة للبروج من السرطان الى الميزان بحسب
ساعات البعد عن نصف النهار فى جهة المشرق وعلمنا ايضاً بهذا الاشكال مقاديرها ٢
للبروج التى من اوّل الميزان عرضنا من الاول مقاديرها للبروج التى من اوّل السرطان
الى اوّل الحمل بالشكل الثامن عشر من هذه المقالة وعرضنا من الثانى مقاديرها للبروج
التى من اوّل الجدي الى آخر الحوت بذلك الشكل فقد عرضنا الزوايا الشرقية
للبروج الاثنى عشر واما الزوايا الغربية فيعرف من تلك الزوايا بالاشكال الاربعة
التاسع عشر والعشرين والحادى والعشرين والثانى والعشرين الفصل الثالث
عشر فى صفة الزوايا والقسىّ اي فى كيفية وضعها فى الجدول فقد وضع سبع صفحات
لاواسط الاقاليم السبعة وقد وضع فى كل منها البروج الاثنى عشر ويشتمل كلّ منها
على اربعة جداول اوّلها لعدد ساعات البعد عن نصف النهار ففى السطر الاول
منه وضع صفر اشارة الى نصف النهار وفى السطر الاخير وضع ساعات تمام نصف
النهار بحسب اوّل ذلك البروج وثانيها لتمامات الارتفاعات بحسب ساعات البعد
عن نصف النهار ففى السطر الاول منه لتمام غاية الارتفاع بازاء نصف النهار
وفى السطر الاخير كسر والمراد منه انّ الجزء المفروض على الافق فانّ من سمت
الراس الى الافق تسعين جزءاً والافيما الارتفاع ابداً يكون انقص من تسعين
وثالثها للزوايا الشرقية اذا كانت اوّل البروج على نصف النهار او على بعد معيّن

من نصف النهار وقد وقع فی الجدول ثقف وهو اشارة الی القدام الزاویة هناك
ورابعها الزوایا الغربیة کذلك وقد وضع مع کل برج اعداد هی ضعف زوایا
لنصف النهار لتصحیح الجدول وقد تبین فی الفصل المتقدم ان زاویتی نقطة
واحدة عن جنبتی نصف النهار معاً متساویتان لضعف زاویة نصف النهار
ان کان الجزء العاشر فی الوقتین فی جهة واحدة عن سمت الراس وان کان فی
جهتین فالزاویتان اعظم من ضعف زاویة نصف النهار بقائمتین ان کان الامر
بالعکس وقد کتب فی الصفحة الاولی فیما بین السطر نقطة الشمال والجنوب فی السطر
الذی کتبه علیه نقط الجنوب الی السطر الذی کتب علیه نقطة الشمال لکون الجزء
العاشر الاول ذلك البرج فی الساعات التی بین هذین السطرین جنوبیاً عن سمت
الراس وبین السطر الذی کتب علیه نقط الشمال الی الذی کتب علیه نقط الجنوب
شمالیا عن سمت الراس وهذا مخصوص بالصفحة الاولی واما الصفحات الاخری
فالجزء العاشر فیها ابداً جنوبی واما طریق استخراج هذه المقادیر فقد مر فی اثناء المباحث
المذکورة بوجوه متعددة لکنا نذکر طریق استخراج المجموع ههنا علی احد هذه الوجوه
لیکون اسهل علی العامل فنقول اه فی استخراج زاویة نصف النهار یضرب جیب
میل الجزء المفروض فی جیب تمام بعد ذلك الجزء عن الاعتدال الاقرب ویقسم الحاصل
علی جیب بعده عن الاعتدال الاقرب ثم یقسم الخارج من القسمة سحطا علی جیب
ذلك الجزء ویوخذ قوس الخارج من القسمة ویزاد تلك القوس علی الربع ان کان
المفروض من النصف الذی یتوسطه الاعتدال الخریفی وینقص عنه فی النصف الآخر
لیحصل الزاویة المذکورة وان کان الجزء احد الانقلابین فالزاویة قائمة وان کان احد
الاعتدالین فالزاویة بقدر تمام المیل الکلی واما استخراج زاویة الارتفاع والبروج
فیتوقف علی معرفة ارتفاع الجزء العاشر فیضرب ساعات البعد عن نصف النهار فی
خمسة عشر وینقص ربع الدور من مطالع الجزء المفروض فی الکرة المنتصبة لیحصل
مطالع الجزء العاشر فیها فیقوس فی جدول تلك المطالع لیحصل الجزء العاشر فیوخذ
میله وینقص عن تمام عرض البلد ان کان الجزء جنوبیا ویزاد علیه ان کان شمالیا
فان زاد علی الربع یوخذ تمامه الی النصف لیحصل ارتفاع العاشر ثم یزاد ربع الدور
علی مطالع العاشر لیحصل مطالع الطالع فیقوس فی جدول مطالع البروج فی الافق المفروض

بحسب

ليحصل الطالع ثم يضرب جيب ارتفاع الجزء العاشر فى بعد جيب الجزء المفروض عن الطالع
ويقسم الحاصل على جيب ما بين الطالع والعاشر فالخارج جيب الارتفاع ليحصل منه الارتفاع
وتمامه ثم يضرب جيب الارتفاع فى جيب تمام بعد الجزء عن الطالع والقسم الحاصل على
جيب بعد الجزء من الطالع ويقسم الخارج من العشرة سخطا على جيب تمام الارتفاع فقوس
الخارج مزيدا عليه الربع هى الزاوية الشرقية فان كان الجزء العاشر فى الوقتين
جنوبيا او شماليا عن سمت الراس ينقص الزاوية الشرقية عن ضعف زاوية نصف
النهار الموضوعة تحت ذلك البرج ليحصل الزاوية الغربية ان كان الجزء العاشر
فى الوقت الاول جنوبيا وفى الثانى شماليا زيد نصف الدور على ضعف زاوية نصف
النهار وينقص من المجموع الزاوية الشرقية ليبقى الزاوية الغربية وان كان الجزء العاشر
فى الاول شماليا وفى الثانى جنوبيا ينقص الزاوية الشرقية مع نصف الدور عن ضعف
زاوية نصف النهار ليبقى الزاوية الغربية وجميع ذلك ظاهر لمن تذكر المباحث
السابقة وقد ونذكر الاول بالقياس على نصف نهار الاسكندرية وكان طولها
سامد فاى بلد كان طوله اقل من ذلك فهو غربى عنها فان ابتداء الطول يوخذ
عند الجمهور من جانب المغرب واى بلد كان طوله اكثر منه فهو شرقى عنها وكل بلد
يساوى طوله طولها فان نقص عرضه عن عرضها فهو جنوبى عنها وان زاد عليه
فهو شمالى عنها وعرض اسكندرية لا ح واما تحويل ساعات البعد عن نصف النهار
من مدينة الى مدينة فهو ان يوخذ فضل ما بين الطولين ويوخذ لكل خمسة عشر
درجة ساعة ولكل اربع دقايق درجة ويزاد المبلغ على ساعات البعد عن نصف النهار
اسكندرية ان كانت المدينة الغربية عنها وينقص عنها ان كان شرقية عنها
ليحصل ساعات البعد عن نصف نهار تلك المدينة والله اعلم قوله المقالة الثالثة عشر
فصلا وعشرون شكلا نريد ان نبين فيها احوال الشمس وهى معرفة سنتها وحركة
وسطها وتعديلها وما بين مركزيها واختلاف قاميها الجزئية وحاصلها وتقويمها وما
يتعلق بها من تعديل الايام وغيرها وفى هذه المقالة اصول يحتاج اليها فى ضبط الحركات
المختلفة او يحتاج اليها فى ضبط حركات المختلفة او يحتاج اليها فى ضبط حركات الشمس
وانما قدم احوال الشمس لتوقف معرفة بعض احوال الكواكب الاخر عليها من عكس
عكس وقدم مقدار زمان سنتها على باقى احوالها لان مقدار حركتها الوسطى

انما حصل القسمة دورة واحدة على ايام سنتها مع كسورها   ان الزمان
مع انه يقدر الحركات بذاته فيقال هذه الحركة ومدة كذا وفي ساعة كذا او مقدار
الزمان بعودات العلويات اذا كانت ادكواكب الى مواضعها اي اوضاعها فالاول
كعودة الشمس الى اول الحمل مثلا والثاني كعودة القمر الى الاجتماع وذلك
ما يقال الساعة المستوية خمسة عشر جزءا من المعدل بمعنى انها يتم او الحركة
المعدل هذا المقدار وفي قوله ظاهر اشارة الى ان المتقدر ينبغي ان لا يكون
امرا موجودا اجتمع اجزاءه في الوجود والزمان وليس كذلك فانه يوجد جزء منه تقدم
ثم يوجد جزء اخر وهكذا فهو في الحقيقة امر متصل موهوم لكنه مما يقبل بسبب انطباقه
على الحركة المنطبقة على المسافة التي هي كم متصل مجتمع اجزاء في الوجود وفي بعض النسخ
يتعدد ظاهرا اي ان الزمان يتعدد بسبب تعدد عودات العلويات ومعنى قوله ظاهرا
على هذا هو انه لا تعدد فيه حقيقة لانه امر ممتد موهوم متصل لا بداية له ولا نهاية له
بزعمهم فلا تعدد فيه حقيقة ويجوز ان يكون التعدد تقطعه من البعد ومعنى الاول
فيرجع حاصله الى ما في النسخة الاولى   اما بسبب الحركة الاولى فكالايام والليالي
اليوم هو زمان كون الشمس فوق الارض والليل زمان كونها تحتها وكون الشمس
فوق الارض او تحتها انما هو بسبب الحركة الاولى واما الحركة الخاصة للشمس
وان كان لها دخل في ذلك لكنها قليلة جدا فلذلك لم يعتبرها واما اليوم
بليلته فعند العامة زمان يتخلل بين مفارقة الشمس نصف الشرقي والغربي
من الافق وعودها اليه عشوة وظهور واحد وقد يطلع دورتين ودورات
ترس قطعتها الشمس في تلك المدة وذلك في عرض يساوي تمام الميل الكلي
فان فيها اذا وصل قطب البروج الى سمت الراس ينطبق دائرة البروج على الافق
ثم يطلع ستة بروج دفعة فالشمس هناك اذا كانت في تلك البروج من طلوع الشمس
في يوم الى طلوعها في اليوم الذي يكون بعده لا يتحرك الفلك الاعلى الا دورة واحدة
فقط وقد يكون بعض من دورة واحدة وذلك في المواضع التي سبق بيانها ان يطلع
بعض البروج معكوسة فالشمس اذا كانت هناك في تلك البروج يكون هذه اليوم بليلته
انقص من دورة بمطالع ما سارة الشمس في ذلك اليوم وعند المنجمين اليوم بليلته
هو زمان يتخلل بين مفارقة الشمس نصف دائرة نصف النهار والذي يتحدد بقطبي العالم

يف

وبين عودها الى ذلك النصف وهو انما يفضل اداوره من المعدل مع المطالع الاستوائية
لقوس سار بها الشمس في ذلك اليوم بالحركة القويمة وهذا هو المسمى باليوم الحقيقي وقد
يطلق اليوم بليلة على مقدار دورة من المعدل مع قوس مساوية لقوس وسط الشمس
في تلك المدة هذا هو المسمى باليوم الوسطي وحركات الاوساط الموضوعة في الجداول
بحسب هذا الاصطلاح وعلى كل تقدير فلحركة الشمس الخاصة دخل ما في ذلك كما لا يخفى
قوله الى ان يعود الى الشكل الذي يفرض مبدأ التشكل الذي يفرض مبدأ هو الهلال
في الشرع وعند العرب والاجتماع الوسطي عند الحساب والاجتماع الحقيقي عند الترك
واما جعل تشكل آخر كالبدرية والربع مبدأ فغير مشهور وان كان في نفسه محتملا
الذي يختلف طبايع الفصول وما يتبعها بحسبه اي بحسب ذلك الاختلاف
لان الشمس اذا كانت في القرب من سمت الراس يصير طبع الفصل حارة واذا كانت
في البعد منه يصير طبيعة الفصل باردة وان كانت متوسطة بين ذلك يصير طبع الفصل
معتدلا فهذه اربعة اختلافات اوضاع لحصولها في معظم المعمورة وفي خط الاستواء
وما يقرب منه تقرب الشمس وتبعد عنها مرتين رؤسهم في السنة مرتين سمت
فيلزم ان يتوسط بين البعد والقرب مرتين فيكون ثمانية اختلافات اوضاع قوله
ويكون دوره اي زمان مجموع الاختلافات الاربعة او الثمانية يسمى سنة والمراد بما
يتبعها احوال الشجر والثمر والزروع والعسل وغير ذلك قوله كسرا اكثر من نصف يوم
احدى وثلثون دقيقة وخمسون ثانية من الاجزاء التي يكون بها يوم بليلة ستون
دقيقة وانما وقف على مبدأ ذلك الكسر بعد معرفة وسطي القمر والشمس بان اسقط
وسط الشمس ليوم وهو ما نط ح ك من وسط القمر ليوم وهو يح ى له ب بقي الفضل
المسمى بسبق القمر يب ما كونب فصار كان الشمس ساكنة والقمر متحرك في كل يوم
هذا القدر ونسبته سبق القمر الى يوم واحد كنسبة الدور الذي هو ثلثمائة وستون
الى زمان الشهر المجهول فبقاعدة الاربعة المتناسبة اذا ضربنا الدور في الواحد
ولا متغير قسمناه على سبق القمر خرج كط وهو زمان بين الاجتماعين الوسطيين
ولهذا قال لا يوقف عليه في بادي النظر وانما لم يعتبر الاجتماع الحقيقي لان معرفته
يحتاج الى حساب كثير ولان ما بين الاجتماعين الحقيقيين يختلف بمواضع والقمر
في المدير قوله كسرا اقل من ربع يوم مثل ذلك الخ اي لا توقف عليه في بادي النظر

ديوقف عليه بعد النظر والاعتبار وهذا الكسر الذى هو اقل من الربع اربعة وسبعين
جزءا من ثلثمائة من يوم بحساب بطلميوس وثلث عشرة دقيقة من ساعة وثلث
اخماس دقيقة بحساب الثانى واثنا عشر دقيقة من ساعة بحساب الحكيم محى الدين
المغربى واحدى عشرة دقيقة بحساب المحرر وتسع دقايق وثلثا اخماس دقيقة بحساب
المتاخرين وعشرة دقايق وثلث ارباع دقيقة بحساب الراصدين قوله منهم ان راعى
ان يكون الشهر قمريا والسنة شمسية كاليهود ومبدا السنة ان موسى عليه السلام
لما هرب من فرعون وقومه حين ما غرقوا امرهم بصوم ذلك اليوم وكان فى الخامس عشر
من نيسن الذى هو سابع شهورهم وقد طلع القمر مع غروب الشمس فى ذلك اليوم
وكان ذلك بقرب اوائل الحمل فاحتاجوا الى استعمال السنة الشمسية والشهر القمرى
ولبس بعض السنين شهرا زايدا لئلا يتغير فصول عباداتهم بكبسوا التسع عشر تسع اشهر
على ترتيب شهر يخرج كما سر الغرب ويكررون الشهر السادس فبعضهم ياخذون
الشهور من روية الاهلة فلا يكثرون منهم ياخذون بعض الشهور ثلثين وبعضها
تسعة وعشرين ويشرطون ان يكون اول سنتهم احد ايام السبت والاثنين
والثلثا والخميس لا غير وان يكون الخامس عشر من نيسن عندهم الاحد او الثلثاء
او الخميس لا غير ويكون الشمس حينئذ فى الحمل والقمر فى الميزان وفى استخراج
التاريخ طول ليس ههنا موضع بيانه والترك ايضا ياخذون السنة الشمسية والشهور
قمرية فياخذون من اجتماع حقيقى الى آخر شهر ويزيدون فى كل سنتين او ثلاث
سنين شهرا واحدا وفى شرح كيفيته ايضا زيادة طول قوله وجعل للشهر عددا
يدور دور التداين كالنصارى وهذا اشارة الى تاريخ الروم فانهم جعلوا ايام اربع
اشهر ثلثين وهى تشرين الآخر ونيسان وحزيران وايلول وايام البواقى احدا
وثلثين غير شباط فانهم جعلوا ايامه فى ثلاث سنين ثمانية وعشرين
وفى السنة الرابعة تسعة وعشرين فزادوا يوما لاجل الكبيسة قوله ومنهم
من راعى ذلك فى الشهر وحده اى راعى باعتبار اليهود فى الشهر فقط فجعل الشهر
قمريا والسنة اثنى عشر شهرا قمريا قوله كروية الهلال والاجتماع العرب واهل الشرع
يجعلون المبدا روية الهلال والهند والترك يجعلون المبدا الاجتماع الحقيقى
واهل الحساب الاجتماع الوسطى قوله ومن اقتصر على التقريب اهل الحساب الذى

اخذوا

اخذوا مبداء الشهور الاجتماع الوسطى وحد واما بين الاجتماعين تسعة عشرين
يوماً احدى وثلثين دقيقة وخمسين ثانية من دقايق الايام وهو موجب الساعات
اثنى عشر ساعة واربعون دقيقة وهى الحاصلة من ضرب اربع وعشرين عدد الساعات
لليوم بليلة فى الكسر المذكور مخطأ والعادة قد جرت بان الكسر الزايد على النصف
يوخذ واحداً واراد وان يعبروا عن الشهور بالايام بلا كسر فاخذ والاول الشهور
وهو المحرم ثلثين والشهر الثانى اعنى صفر تسعة وعشرين لذهاب الكسر الزايد بما احتسب
فى المحرم وبقى ضعف فضل الكسر على النصف وضموا هذا الضعف مع الكسر الاصلى فكون
اعظم من النصف فاخذوه اول الربيعين ثلاثين وآخرهما تسعة عشرين اذ لم يبق من الكسر
بعد الاحتساب الاربعة امثال الفضل المذكور وهكذا ياخذون شهر ثلثين وآخر تسعة
وعشرين الى ان يكون ذو الحجة تسعة وعشرين وكان الكسر الزايد نصفا فقط
واحد ستة اشهر ثلثين وستة اشهر تسعة وعشرين لم يبق فى السنة شى من الكسور
لكنه اكثر من نصف يوم باربع اربعين دقيقة واذا ضربناها فى اثنى عشر عدد
الشهور حصل خمسماية وثمانون وعشرون دقيقة وهى ثمان ساعات وثمان واربعون
دقيقة وهى خمس وسدس يوم هو اربع وعشرون ساعة او سدسه الربع ساعات
واربع ساعات وثمان واربعون دقيقة اول عليه يخرج منه الخمس والسدس
صحيحا هو ثلثون وخمسه ستة وسدسه خمسة والمجموع احد عشر ففى كل ثلثين سنة
يحصل من الكسور المذكورة الخامس عشر احد عشر يوما ففى احد عشر سنة
ياخذون ذا الحجة الذى هو اخر السنة ثلاثين وهذا اليوم الزايد هو الكبيسة
وتلك السنون الاحدى عشر الثانية والخامسة والسابعة والعاشرة
والثالثة عشر والثامن عشر والحادى والعشرون والرابع والعشرون
والسادس والعشرون والتاسع والعشرون ويضبط هذه السنون بارقام
وذلك بعد حذف العقود وسبب ذلك ان الكسر المجتمع آخر السنة
اقل من نصف يوم وفى الثانية اكثر منه فاخذ يوما واحدا وفى الثالثة احتسب
بما بقى فى الثانية يبقى قليل الضم الى ما اجتمع فى السنة الرابعة وكان الحاصل
ايضا اقل من النصف ثم صار مع الكسر المجتمع فى الخامسة اكثر من النصف
فاخذ ويوما واحدا وهكذا الى ان يتم عدد ايام الشهور بلا كسر فى ثلاثين

سنة ومن اعتبر فی اخذ الکسر واخذ ابو فه الی النصف لم یشترط المحاوذة منه
جعل ذالحجة فی السنة الخامسة عشر بلثین بدل السادسة عشر لان الکسر
المجتمع فی الخامسة عشر بعد الاجتناب بما تقدم یصیر نصف یوم فقط قوله
جعل المبداء کون الشمس فی جزء بعینه من الفلك وهذا الجزء هو الاعتدال
الربیعی فی زماننا فان فی التاریخ الملکی یوخذ مبداء السنة ذلك وح لا حاجة
الی الکبس لکن اذا ارادوا تعین الشهور بایام تامة احتاجوا الی ان یاخذوا مبداء السنة
یوما یکون الشمس فی نصف نهاره فی الدرجة الاولی من الحمل سواء ینقلب الیها
فی هذا الیوم او فی اللیلة المتقدم علیه او فی الیوم المتقدم بعد نصف النهار واحتاجوا
ایضا فی کل اربع سنین الی الکبس یوم وفی الموالید یوخذ مبداء السنة زمانا یکون
الشمس فی جزء کانت فیه عند الولادة قوله ولم یلتفت الی الکسر الناقص منه
ای لم یلتفت الی نقصان الکسر من الربع وهذا اشارة الی ما یفعله الروم فانهم
الکسر الزائد فی السنة الشمسیة ربعا تاما تسهیلا للحساب وتوا ... فی کل اربع
سنین یوما فی آخر شباط وقد قیل انهم وجدوا هذا الکسر بارصادهم ربعا تاما وذکر
الحکیم محی الدین المغربی فی بعض کتبه ان بعض ارصادهم دل علی ان هذا الکسر
اقل من الربع بقلیل بعضها علی انه اکثر منه بقلیل فاخذوه ربعا تاما قوله ومنهم من لم یلتفت
الی الربع ایض وهذا اشارة الی التاریخ الیزدجردی والی القبطی اما التاریخ الیزدجردی
فهو تاریخ قدیم واول وضعه کان فی زمن جمشید ثم کانوا یجددون التاریخ
فی زمان کل سلطان عظیم لهم وکانوا یاخذون کل شهر ثلثین ویزیدون خمسة
فی آخر السنة یسمونها مسترقة ویزعمون ان کل یوم متعلق بملك وهم فی کل یوم
زمزمه باسم ذلك الملك فکانوا یاخذون الربع الزائد فی کل مائة وعشرین سنة شهرا
واحدا لیمکن لهم دفع ... هذا الشهر الزائد زادوه اول مرة فی آخر فروردین
وثانیا فی آخر اردی بهشت وعلی هذا فلما صار النوبة الی یزدجرد بن شهریار جددوا
التاریخ باسمه فلما صار الدولة الی السلطان جلال الدین ملکشاه السلجوقی
امر الحکماء الذین فی مصاحبته بافتتاح التقویم من بلوغ الشمس الاعتدال
الربیعی ووضعوا التاریخ الملکی فی هذا الزمان وترکوا الکبس فی التاریخ الیزدجردی
واخذ واکمل سنة من اول جلوس یزدجرد الی هذه الغایة ثلثمائة وخمسة وستین یوما

بلا كبس وصار استعمال المنجمين له في زماننا اكثر من غيره لخلوه عن الكسر واما تاريخ القبط
فسيجيء شرحه في الاصل قال المنسوب الى قبط المصطلح انما قيد بذلك لان للقبط
تاريخين احدهما المحدث وايامه كايام سنة الروم الا ان ايام شهورهم ثلثين واسماء
شهورهم هذه توت بابه هتور كيهك طوبه امشير برمهات برموده بشنس
بؤنه ابيب مسرى والخمسة يزاد في الشهر الاخير والكبيسة تلحق باخر الخمسة
واول سنتهم هو التاسع والعشرون من اب الرومي ومبداه حين استولى
قلقطيانوس ملك الروم على القبط وهو متاخر عن مبدا تاريخ الروم بمائتين سبعة
عشر الف يوم فيما بين واحد وتسعين يوما وثانيهما القديم وهو الذي ذكره المحرر
وسماه مصطلحا لحذف الكسر منه قال خصوصا اذا جعلت الخمسة المسترقة في اخر
اسفندارمذ ماه ذكرنا ان الفرس كانوا يزيدون شهرا في كل مائة وعشرين
سنة وكانوا يزيدونه كل مرة في اخر شهر ويكون الزايد باسم ذلك الشهر وكانوا
يلحقون الخمسة في آخر الشهر الزايد وهكذا يلحقون في السنين الاخرى باخر شهر
وافق اسمه اسم الشهر الزايد الى ان يقع في السنة شهر زايد اخر فيرونها الى آخر
ذلك الشهر ولما جدد التاريخ ليزدجرد بن شهريار كان قد مضى من دور
الكبس تسعمائة وستون سنة وانتهى الشهر الزايد الى ابانماه فكانوا يزيدون
الخمسة في اخره فلما ذهبت دولة الفرس على هذه ولم يقم مقامه من يجدد
التاريخ ويستعمل الشهر الكبيس كان الامر في زيادة الخمسة على ذلك حتى مضى ثلثمائة
وخمس وسبعون سنة من اول ملك يزدجرد وتم دور الكبس حينئذ دخلت الشمس
الاعتدال الربيعي في فروردين ونقلت الخمسة بفارس الى آخر اسفندارمذ وترك في بعض
النواحي في اخر ابانماه ظنا منهم ان هذا دين المجوس فلا يجوز ان يغير فاذا الحقت الخمسة
باخر اسفندارمذ كان مناسبا لتاريخ القبط جدا حيث الحقت اعني الشهر الاخر
فيه ايضا قال وهو بختنصر الاول وهو من ملوك الكلدانيين وكان متقدما على بختنصر
الذي خرب بيت المقدس بمائة وثلثين سنة كذا ذكره الشارح قال وقد اسنده البعض
الى سنة وفاة الاسكندر وقد وقع ذلك منه في بعض الارصاد لكن لم يستعمل
في هذا الكتاب من الشهور الا شهور القبط ولا بعد مضي اربعمائة واربع وعشرين
سنة مصرية من تاريخ بختنصر ذكر كوشيار في زيجه الجامع ان مبدا تاريخ الاسكندر

بعد مضي اربعمائة وخمسة وثلاثين يوما من تاريخ بختنصر ولعله احد السنين
حقيقة والتفاوت بين السنين الحقيقية والسنين المصطلحة في كل ثلاث وثلثين
سنة ثمانية ايام تقريبا والله اعلم بحقيقة الحال قوله والمحدثون يبتدئون تاريخ
الفرس الى جلوس يزدجرد بن شهريار وقد صرح به استاد هذا التاريخ قوله واول
فروردين طابق اول توت كان جلوس يزدجرد بعد مضي ثلثة اشهر مصرية من
السنة الناقصة لتاريخ بختنصر فكان ذلك اليوم اول توت والفرس جعلوه اول
فروردين من سنتهم الاولى فيلزم ان يوافق آخرها شهريور آخر آذر واللواحق لآخر
ماسوري تكون من اول دي ماه الى سادسه وههنا تمت السنة فيكون اول توت
سادس دي ماه اذا اللواحق انما هي في آخر اسفندارمذ فلو كان اللواحق في آخر آبان ماه
لكان اول توت هو اول دي ماه كما لا يخفى قوله ونقل كل واحد من التاريخين فان كان
المعلوم تاريخ يزدجرد زدناه عليه الفا وثلثمائة وتسعا وتسعين سنة و[illegible] اول
فروردين ماه اياما زدنا عليه تسعين يوما لاجل شهور الثلثة [illegible] فان بلغ
الايام التامة ثلثمائة وخمسة وستين يوما نقصنا هذا المبلغ منه وزدنا بدله
واحدا على السنين فان بقي من الايام شيء اخذنا لكل ثلثين يوما شهرا تاما من شهور
القبط فيما بقي اقل من ثلثين جعلناه اياما ماضية من الشهر الذي انتهى اليه
ومن الخمسة المسترقة فان لم يبلغ الايام ثلثمائة وخمسة وستين يوما فعلنا ما ذكرنا
بلا زيادة شيء على السنين وان كان المعلوم تاريخ بختنصر نقصنا الفا وثلثمائة وتسعا
وسبعين سنة من سني بختنصر فان كان المشهود من السنة الناقصة المصرية
اكثر من ثلثة اشهر نقصنا ثلثة اشهر منهما وان لم يكن كذلك اخذنا من السنين الناقصة
سنة ونقصنا ثلثة اشهر منهما والباقي ظاهر ومعرفة تاريخ وفات الاسكندر من
التاريخين المذكورين وبالعكس يحتاج الى ان يجعل سنين التواريخ الثانية كلها اياما
وينقص البعض من البعض ايام التاريخ المط وذلك لان في تاريخ وفات الاسكندر
كبيسة في كل اربع سنين يوم وليس في التاريخين وذلك اذا جعلنا ايام التاريخ فان كان المط
التاريخ اليزدجردي او تاريخ بختنصر نقسم عددا تامة على ثلثمائة وخمسين
وستين ليخرج السنون التامة وما بقي يوخذ لكل ثلثين شهرا تاما وثانيا ايام من الشهر
الناقص او من الخمسة الزائدة وان كان المط تاريخ الاسكندر نقسم الايام

على

على ثلثمائة وخمسة وستين وربع فما خرج فهو السنون التامة وما بقى يوجد لكل شهر من الشهور
الرومية الايام المقررة له على ما ذكرنا وفى سنة الكبس يوخذ للشهر الخامس تسعة
وعشرون وطريقة معرفة سنة الكبس ان يطرح من السنين الناقصة الرومية اربعة
فان بقى بلا ثلثة فالسنة كبيسة والا فلا واشترط تساهل فى هذا العمل ولم تراحظه
كبيسة تاريخ الروم ولابد منها كما ذكرنا والا لا يكون مطابق للواقع الفصل الاول
فى مقدار السنة اى السنة الشمسية الحقيقة فان السنة اذا اطلقت يراد بها
تلك واختلف فى ذلك فقيل هى مدة مفارقة الشمس من وضع كائن لها مع كوكب
ثابت معين التى عودها الى ذلك الوضع وقيل هى مدة مفارقة الشمس جزءا من منطقة
البروج الى معاودتها الى ذلك الجزء وهو الذى اختاره بطليموس قوله بالقياس الى
عودها الى الثوابت اريد الى مقابلة الثوابت فان الشمس اذا قابلت كوكبا معينا
من الثوابت ثم عادت الى مقابلة ذلك الكوكب كان زمان ما بين المقابلتين
زمان السنة عند البعض وهذا الزمان اكثر من زمان عودها الى جزء منطقة
البروج وكانت فى ابتداء الدور علته وانما حملنا العود الى الثوابت على مقابلتها
لان فى المفارقة كان تحت الشعاع اذا كان من الكواكب الغربية من المنطقة
[illegible] ونحن نرى ان لا يقاس الشمس فى طلب زمان سنتها الى غيرها مما يجوز
ان [illegible] لو اعتبر ذلك لكان زمان السنة مركبا من زمان حركة الشمس
وزمان حركة ذلك المتحرك او فضل زمان احدهما على الاخرى ويرد عليه انه
لا محذور فى ذلك فانه يكون هذا مثل ما يقاس القمر فى طلب زمان شهره الى الشمس
كما لا يخفى قوله الا النقطة الاربع التى هى المبادى الاولى لاقسام دائرة البروج
وذلك لان دائرة البروج تنصف بالمعدل وتربعت بالمارة بالاقطاب فهذه
النقاط الاربع اعتبر والا فى منطقة البروج ثم قسم ثلثة اقسام متساوية
بان اخرج من طرح كل قسم وتوسدس اى نصف قطر بهذا الاعتبار صارت
النقاط الاربع مبادى لاقسام البروج ثم ان سعة مشرق الانقلاب الصيفى فى
جانب الشمال وسعة المشرق الانقلاب الشتوى فى جانب الجنوب متساويان
ولا يزيد سعة مشرق الشمس عليهما ومشرق الاعتدالين على منتصفهما وكذا غاية
ارتفاع الاعتدالين بقدر نصف مجموع غايتى الارتفاعين المذكورين وزمان نهار

الاول اطول من غيره و زمان نهار الثاني اصغر من غيره ومجموعهما نصف نهار احد
الاعتدالين وهذه اشكالات متعينة لها حدود معينة ليس في سائر البروج
مثلها فلهذا كان العودات الى هذه النقطة الاربع اولى بالاعتبار ولها
تباين الفصول اى تلك النقط الاربع بتباين وتميز الفصول بعضها عن بعض
وهذا ايضا بالنظر الى معظم المعمورة التى وقعت الارصاد فيها والعود الى الثوابت
لا يصح لذلك اعلم ان اوج الشمس اذا لم يكن متحركة على ما زعم بطلميوس يكون
زمان عودات الشمس الى جزء معين من فلك البروج متساوية لانها اذا عادت
الى ذلك الجزء فقد عادت في فلكها الخارج المركز الى الجزء الذى كانت في ابتداء
الدورة عليه وان كان الاوج متحركة لا يكون زمان عودات الشمس الى جزء
معين من فلك البروج متساوية لانه اذا كان في ابتداء الدورة على الاعتدال
الربيعي مثلا كان على بعد معين من الاوج وزاوية التعديل حينئذ يكون بمقدار معين
فاذا تمت الدورة وعادت الشمس الى الاعتدال وقد انتقل الاوج الى موضع آخر
وصار بعد الاعتدال عن الاوج اكثر فلذلك تتفاوت زاوية التعديل فيختلف ازمنة
السنين لذلك والتفاوت بين ما ذكره بطلميوس وبين ما ذكره غيره من السنين
انما حصل باعتبار التعديل فقط واما باعتبار الحركة فلا تفاوت لان الاوج ولم يجعله
متحرك عند بطلميوس لكن حركة مركز الشمس على رأيه مساوية لحركة الاوج
والمركز على رأى غيره كما لا يخفى واما اذا اعتبر في السنة عود الشمس الى كوكب
ثابت معين فان كان اوج الشمس ثابتا يلزم التفاوت باعتبار اختلاف زاوية
التعديل اذ يكون حينئذ ابتداء الدورتين على بعدين مختلفين من الاوج واما ان كان
اوج الشمس متحركا كما هو مذهبه لم يلزم التفاوت بالوجه المذكور وذلك لان حركة الاوج
وحركة الثوابت متساويتان فان الشمس وان تحركت بقدر حركة الثوابت
زائدا على الدورة لكن الاوج قد انتقلت بهذه القدر عن الموضع الاول فلم
تتفاوت زاوية التعديل فالوجه ان يقال انما لا يصلح العود الى الثوابت لذلك
لانه على هذا التقدير لا يبقى النقط الاربع المذكورة مبادى الفصول الاربعة فتتغير
طبايع الفصول مع ان طبايعها مما لا يخفى على النبات والحيوان فضلا على الانسان
وايضا هذا يكون ذلك اولى من العود الى المتحيرة يعنى اذا اعتبر العود الى واحد

من الثوابت وجعل زمان السنة مقدار زمان حركتي الشمس وذلك الكوكب
فيمكن ان يعتبر العود الى واحد من المتحيرة واذا اعتبر العود الى المتحيرة يكون ازمنة
السنين مختلفة فان حركة ذلك الكوكب من اجزاء البروج مختلفة اختلافا فاحشا
ومع ذلك يحصل له الرجوع والوقوف وبذلك يزداد هو الاختلاف فظهر ان المراد
من العود الى المتحيرة العود الى واحد منها لا الى جميعها على ما توهم فانه لا وجه له
لكن يرد عليه ان اعتبار الثوابت وان كان مستلزما لاختلاف ازمنة السنين
لكن الاختلاف الحاصل باعتبار المتحيرة اكثر فلا يكون اعتبار الثوابت دون
المتحيرة ترجيحا بلا مرجح قوله بجعلها اكثر ما يقدر عليه من المدة يعني يكون بين
رصدي عود تبين الى نقطة من النقط الاربع مدة طويلة من المدد التي يقدر الراصد
عليها فانه كلما كانت المدة اطول كان استخراج التفاوت اسهل واصح كما لا يخفى
قوله الى الخلل الواقع في الالات اما في الصنعة من عدم صحة استدارتها او صنعتها
واما في نصبها بان لا يكون في سطح معدل النهار واما بتغيرها بسبب تطاول الازمان
وذكر بعضهم انه يحتمل ان يكون الخلل بسبب اقبال نقطة الاعتدال وادبارها ولما
كان هذا غير يقيني عند بطلميوس لم يتعرض له قوله اني لا اوقع ان يكون قد ذهب
علي بناء على يكون الضمير للشان المقدر وفاعل ذهب هو التحصيل وحاصله
انه [illegible] تحصيل زمان السنة على ما هو الواقع بسبب عدم ادراك الثواني
والثوالث واهمالها حتى صار ذلك اذ كان الزمان بين الرصدين سببا للاختلاف
بربع يوم قوله بحلقة النحاس المصنوعة باسكندرية في الرواق المعروف بالمربع
الرواق بكسر الراء في الاصل بناء مرسل مقدم البيت ممتد من اعلاه الى الارض
ثم اطلق على مقدم البيت ويطلق ايضا على سقفه والمربع المنزل في الربيع خاصة
ثم ان الحلقة المذكورة حلقة محيطها مربعة متوازية السطوح يكون سطح
محدبها ومقعرها قطعتين من سطح الاسطوانة مستديرة مجوفة وسطحا
وجهها وظهرها حلقتين مسطحتين متساويتين وطريق نصبها في البقاع
المائلة ان يحقق عرض مكان الرصد وينصب الحلقة مائلة عن سطح الافق بحيث
لو اخرج من وسط على الحلقة عمود على سطح الافق وقع على خط نصف النهار ويكون
زاوية تقاطع سطح الحلقة مع سطح الافق بقدر تمام عرض البلد ويكون مسدود بينهما

على الافق في جهة الجنوب فحينئذ يكون سطح وجه الحلقة في سطح دائرة
معدل النهار فاذا اظل النصف الاعلى تمام نصف الحلقة الباطنة يستدل
على ان الشمس في سطح معدل النهار وذلك لان شعاع الشمس اعني الذي وسط
الامتعة على استقامة مركز العالم فحينئذ يكون في سطح معدل النهار الذي مركزه مركز العالم
وقد يقال ان الشمس لما كانت اعظم من عرض الحلقة كان ظل النصف الاعلى
من الحلقة مخروطيا فلا يمكن ان يستظل النصف الاسفل من باطن الحلقة
بتمامه فينبغي ان يلاحظ ان الظل اذا وقع باطن النصف الاسفل وتساوي
الضياءان على جانبيه فهو ظل الاستواء فاذا ابتدأ احدى جانبي الاسفل بالاضاءة
وهو الجانب المخالف لجهة الشمس من المعدل قبل وقت الاعتدال يستدل به
على ان اليوم الاعتدال قوله من الدور الثالث من ادوار فيلقس هو الدور الا[illegible]
على زعم بعضهم وقال ابو الريحان هو آخر الاسكندرية لا ابرخس والاشتباه انما
وقع بسبب كونهما سميين وكان مبدأ ادواره متقدما على ممات الاسكندر
بست سنين بدليل قول بطليموس فيما بعد بان رصد ارسطرخس كان في
سنة خمسين من الدور الاول لفيلقس وهي سنة اربعة واربعين من
ممات الاسكندر فيكون بعد مضي اربعمائة وثلثين سنة من تاريخ بخت نصر
وكل دور من ادواره ستة وسبعون سنة وذلك لما ذكر بطليموس [illegible]
الواقعين لابرخس كانا في سنة اثنتين وثلثين من الدور الثالث وهي سنة
مائة وثمانية وسبعين من ممات اسكندر فاذا انقصنا اثنين وثلثين
منها وزدنا على الباقي اعني مقدار تقدم مبدأ الدور على ممات الاسكندر حصل
مائة واثنان وخمسون وهي مقدار دورين فنصفها يكون مقدار دورة واحدة
وايضا ذكر بطليموس في آخر هذا الفصل ان بين رصدي ارسطرخس مائة
وخمسا واربعين سنة وكان رصده الاول في سنة خمسين من الدور الاول
ورصده الثاني في سنة ثلث واربعين من الدور الثالث فاذا ازدنا سبعة على
ما بين الرصدين حصل مائة واثنان وخمسون وهي مقدار دورين نصفها
مقدار دور واحد قال الشارح والاصل في تركيب هذا الدور ان ايام تسعة
عشر سنة قمرية وسبعة اشهر كايام تسع عشرة سنة شمسية بالتقريب ويسمونها

دورا

دورا صغيرا وخصتها ايام الكبس اربعة وثلثة ارباع تضربوهم اذ ذلك الدور في اربعة
لتصير الدور وحيث لا يكون في ايامه كسر تحصل سنة وسبعون سنة انتهى كلامه
وانما قال بالتقريب لان ايام تسع عشرة سنة قمرية وسبعة اشهر ستة آلاف وتسعمائة
وستة وثلثون يوما واثنا عشرة ساعة وثلث ساعة وايام تسع عشر وسنة شمسية
ستة آلاف وتسعماية وتسع وثلثون يوما وست عشرة ساعة ونصف تقريبا على راى
بطلميوس والتفاوت بينهما ثلثة واربع ساعات وسدس ساعة قوله وكان يجب
ان يكون وسط النهار وهذا بناء على ان الكسر الزايد ربع وثلث سنتين يكون ثلثة
ارباع وكان الاستواء عند المغيب في الرصد الاول فينبغي ان يكون الاستواء في
هذا الرصد وسط النهار ليكون التفاوت ثلثة ارباع قوله في نصف ليلة يتلوها رابع
اللواحق وكان يجب ان يكون في غداته اي غداة رابع اللواحق لان الكسر الزائد
اعني الربع في احدى عشر يصير يومين وثلثة ارباع ولما كان الاستواء في الرصد المتقدم
في وسط نهار اول اللواحق ينبغي ان يكون في هذه الرصد في غداة رابع اللواحق
لوقع التفاوت ربع ثم ان كون زمان الاستواء نصف الليلة انما يعرف بان يكون
احد طرفي بسيط مقعر الحلقة مضيئا في وقت الغروب المتقدم تلك الليلة ويكون الطرف
الآخر في غداتها مضيئا بقدر اضاءة الطرف الاول فيستدل بذلك ان الاستواء
قد [illegible] نصف الليل وقيل يعرف ذلك بارتفاع الاعتدال وذلك لانه اذا كان
العرض البلد معلوما كان ارتفاع الاعتدال معلوما تمام العرض فيحصل غاية ارتفاع الشمس
في نصف النهار المتقدم والمؤخر ويؤخذ الفصل بينهما ويضرب الفصل بين ارتفاع الاعتدال
وغاية ارتفاع النهار المتقدم في اربع وعشرين ساعة ويقسم الحاصل على الفصل بين غاية
الارتفاعين فيخرج ساعات بعد زمان الاستواء على نصف النهار المتقدم وذلك
لان نسبة الفصل بين ارتفاع الاعتدال وغاية ارتفاع النهار المتقدم الى الفصل بين
غايتي الارتفاعين كنسبة الزمان المجهول الى مجموع اليوم بليلة قوله في عشية ليلة
يتلوها خامس اللواحق الظاهر انه اراد بذلك عن المغيب في رابع اللواحق وكان
يجب ان يكون في نصف ليلة يتلوها خامس اللواحق لان بين هذا الرصد والرصد
المتقدم ثلث سنين وكان الاستواء في ذلك الرصد في غداة رابع اللواحق وبعد مضي
ثلثة ارباع ينبغي ان يكون نصف الليلة المذكورة قوله فوقع الاختلاف في ثلثة

واضح احدها في الرصد الثاني حيث كان في غداة اول اللواحق والقياس يقتضي ان يكو
في نصف ليلة الخامس من اللواحق فقد وقع التفاوت ثلثة ارباع وكان ما بين الرصد
الاول والاخير تسع عشرة سنة في القياس ان يكون الارباع وهذه تسع عشر ربعا
وليس كذلك بل ستة عشر ربعا وهو اربعة ايام واذا قسمنا اربعة ايام على تسعة عشرة
سنة كانت حصة كل سنة من الكسر الزائد اثني عشر دقيقة وثماني ثوالث وهذا لا
يوافق رأي احد من اهل الارصاد في غداة السابع والعشرين ارادنا الاوايل نهار السابع
والعشرين فلانهما قد اضاء الشمس الحلقة من الجانبين على السوية كانت في الساعة
الخامسة وقيل معناه ان حساب الاصول اقتضى ان يكون زمان الاستواء في غداة السابع
والعشرين ومقتضى الرصد ان يكون في الساعة الخامسة منه وهذا اشكال وفي سنة
ثلاث اربعين كان بعد نصف ليلة كان بين الرصد الاول وهذا الرصد احدى عشرة
سنة ومقتضى الارباع كان يجب ان يكون زمان الاستواء في هذه الرصد في الساعة
الحادية عشر من ليلة يتلوها الثلاثون من محرم فوقع التقدم باقل من خمس ساعات
بين الرصد الاول والرصد الاخير ثمان عشرة سنة فقياس الارباع يقتضي ان يكون
الاستواء بعد خمس ساعات من المغيب في اول شهر فاما لو وقع التفاوت بخمس
ساعات تقريبا كما اشار اليه في اول البحث على ان الخلل الحسي لا يقدر بين
يعني ان الخلل في صنعة الالات ونصبها ليس مختصا بالا تقدر بين [illegible]
درجتين هناك من الميل لا يبلغ دقيقة ومن خلل في الاله يقع تفاوة ما حتى بلد هذا
الخلل اي في الاستوائين ايضا فانما اذا فرضنا ان باطن الحلقة اي محيطها ينقسم
بثلاثمائة وستين قسما وانحرفت سطح الحلقة عن سطح معدل النهار بجزء واحد
من هذه الاجزاء ينبغي ان يقطع الشمس من البروج ابتداء من الاعتدال
ربع جزء حتى يظل الحلقة سطح مقعرها لان هذه الجزء عشرة جزء من محيط دائرة
مقسومة بثلثمائة وستين جزءا اذا استقر جدول الميل على ان عشر جزء
من الميل اي ست دقائق احوالي الاعتدال حصته ربع جزء من دائرة البروج
فيمكن ان يكون التفاوت من الارصاد المذكورة ربع يكون لاجل ذلك وليس المراد
ان باطن الحلقة ينقسم بهذه الاجزاء على ما يفهم من كلام الشارح فانه غير واقع اذ لا احتياج
اليه ثم مثها لاجل هذا العمل اصلا وانت خبير بان مبنى ما ذكره بطلميوس على ان تفاوت

الاظلال على نسبة تفاوت الارتفاعات المبني على تفاوت الميل وليس كذلك
لكن لما كان الاختلاف بين التفاوتين في السنة ليس مما نحن فيه حكم بذلك ثم الخلل
في الآلة نفسها بان لا يكون صحيحة الاستدارة او لا يكون نحن اعلاها اثخن اسفلها
او لا يكون سطح الحلقة المسطحة مستويا وغير ذلك وفي نصبها بان لا يكون في سطح
معدل النهار او لا يكون بحيث تقوم سطح النهار عليها على تواتر منتصفاتها ولذلك شرط
بعضهم ان تركب تلك الحلقة في حلقة اخرى تسمى حلقة نصف النهار وتقسم باربعة
اقسام متساوية بخطين يمران بمركزها ويقسم كل قسم بتسعين ويوخذ من طرف احد الخطين
بمقدار عرض البلد ويفرض فيما من عند ذلك نوصا بعدد عرض حلقة الاصل وكذا
في مقابلة وتركب الحلقة في العرضين ثم تنصب الحلقة الثانية في سطح نصف النهار
بحيث يكون طرف الخط الذي اخذ منه بقدر عرض البلد محاذيا لسمت الراس وذلك
بان يكون ذلك الخط عمودا على سطح الافق وح يكون سطح الحلقة الاولى في سطح معدل النهار
ولا يزول وضعها وقد يقع الاختلاف بين الارصاد المذكورة ويمكن ان يكون بسبب
الاقبال والادبار على ما زعم بعض الحكماء وفيه نظر لان الاختلاف المذكور
ليس على نظام حتى يمكن اسناده اليهما قوله المنصوبة عند باب الشعب هو في الاصل
اسم لمكان الشعب وههنا اسم لموضع رصد بطليموس كما ان المربع اسم لموضع رصد
ابرخس [illegible] ذكره الحكيم مؤيد الدين العرضي في رسالة صنعة الالات الرصدية مشعرا
بان المربع الملقب كلبيا اسم موضع واحد قوله قد تكرر اضاءة سطوح مقعرها في
استواء بعينه مرتين نقتبس لتكرير تقسيم اضاءة سطح مقعر كل منها على السواء
في يوم استواء واحد مرتين وذلك بسبب خروج سطوحها عن سطح معدل النهار
لاجل قدم نصبها وكان تلك الحالة في اعظمها اظهر لان لثقلها كان انطباقها وانحرافها
اكثر والاظهر في العبارة ان يقول قد تكرر استضاءة سطوح مقعراتها واختلف في
وجه تكرر الاضاءة فقيل ان التكرر ليس بالنسبة الى حلقة واحدة بل الى الجميع
وذلك بان زالت العظمات عن سطح معدل النهار فيقع اضاءتها اما قبل الاستواء
واما بعده ولم يزل الباقيات عليه فيقع زمان الاستواء وهذا المخالف لظاهر كلام
بطليموس حيث قال سطوح مقعراتها فان المتبادر ان هذه الحالة وقعت للجميع
وقال الشارح الفاضل ان مركز الحلقة بمنزلة مركز العالم فاذا خرج سطح الحلقة

من سطح الفلك الاعلى حدثت عظيمة تقاطع معدل النهار في نقطتين لكن تقاطع البروج
منتقل ان بسبب حركة المعدل فيحتمل ان يكون التقاطع بينهما وبين منطقة البروج
متقدمة على الاعتدال بقليل فاذا انتقل تلك التقاطع الى الاعتدال فاذا وصلت
الشمس الى الاعتدال وقع اضاءة السطوح مرة اخرى هذا خلاصة كلامه واقول
يحتمل ان يكون سطح الحلقة في سطح معدل النهار ومع ذلك تكون الاضاءة بسبب
اختلاف المنظر وذلك بان يكون زمان الاستواء الربيعي شيء في النصف النهار فيقع الاضاءة
لكن اختلاف المنظر هناك في غاية القلة ثم اذا جاوزت الشمس الاعتدال
وبعدت عن نصف النهار زاد اختلاف منظرها فامكن ان يرى على نفس المعدل
بسبب اختلاف المنظر فيكون الاضاءة لكن محدثه ان اختلاف منظر الشمس
قليل جدا فمن المستبعد ان يصير التفاوت في الزمانين بحسب اختلاف المنظر بحيث
يعرض هذه الحالة ولكنه ذكر انه وجد الاختلاف بين المرصود بقياس كسوفات
القمر يعني انه وجد الاختلاف بين ازمنة السنين المرصودة بقياس كسوفات
القمر وبين ازمنة السنين المتوسطة اي المرصودة باحد الاستوائين وباحد
الانقلابين وهي ثلاثمائة وخمسة وستون يوما وزيادة هي اقل من ربع يوم لا يجاوز
قدره ثلثة الارباع في مدة تسع عشرة سنة كما ذكر من قبل في ارصاد الخزيمي
فظن ان للشمس اختلافا اخر وذلك باطل بنفس ما ذكره فلذلك ان [illegible]
خسوفات وقعت بقرب السماك فاستخرج تقويم الشمس في تلك الساعة وعلم منه
موضع القمر اي الدرجة المقابلة له ثم علم من ذلك موضع السماك فقد عرف
موضع الثابت من تقويم الشمس وحركته من الكوكب الثابت هذا خلاصة كلام البشر
وعلى هذا لا حاجة الى ذكر الاختلاف بين موضعي السماك الا ان يقال هذا دليل
آخر على ان للشمس اختلافا آخر وقيل معناه ان اخذنا استخراج تقويم الشمس
في وقت الخسوف بحسب الارباع واقتضى ذلك ان يكون السماك في الموضع المذكور ويقتضي
ذلك تفاوتا بين حساب الارباع وبين هذا الرصد بيوم وربع يوم اذ الشمس
تقطع جزءا وربعا في يوم وربع يوم تقريبا وذلك بان يقتضي حساب الارباع
ان يكون اريد من مقتضى هذا الرصد بجزء وربع وقد عرفت ان التفاوت
بين الحساب الارباع وما يقتضيه الارصاد الخزيمية في مثل هذه المدة

اعني احدى عشرة سنة سبعة يوم وهو ما بين الرصد الثالث والرابع منها
فيكون مقتضى الرصد الخريفي انقص من مقتضى حساب الارباع بنصف يوم
فيكون التفاوت بين هذا الرصد وبين مقتضيه الخريفيات بثلثة ارباع
فلا يكون بين كلام ابرخس حيث تناقضا فيفهم من اول كلامه ان التفاوت
لا يجاوز ثلثة ارباع وآخر كلامه يدل على ان التفاوت يوم وربع وان التفاوت
بثلثة ارباع يستلزم ان يكون للشمس اختلاف آخر ويحتمل ان يكون مراده
ان ابرخس ذكر انه وجد الاختلاف بين ازمنة السنين المعلومة بقياس خسوفات
القمر وبين ازمنة السنين المتوسطة بثلثة ارباع فاعترض عليه بطلميوس
بوجهين احدهما ان ابرخس بعينه ذكر انه وجد التفاوت بين ازمنة السنين
المعلومة بقياس خسوفات وقعت بقرب السماك الاعزل وبين ما يقتضيه
حساب الارباع بيوم وربع يوم وهذا مناقض لكلامه الاول فقد ابطل كلامه
بنفسه ما ذكره وجوابه ما مر ان التفاوت بينهما ان معرفة زمان السنة من الثوابت
مما يفضي الى الغلط كما بين قوله فنسبها الى الشمس وتوهم ان لها اختلاف آخر
كما سيجيء وذلك لان الثوابت تتحرك في هذه المدة اعني احدى عشرة سنة
على رأي بطلميوس ما يزيد من عشر جزء بقليل ينبغي جزء واحد وثلثة اخماس
ربع جزء [illegible] ذلك على احد عشر يخرج عشر جزء تقريبا والشمس تتحرك
هذا القدر في ساعتين ونصف تقريبا فينبغي ان يكون للشمس اختلاف آخر
بحسبه ينقص زمان السنة ساعتين ونصفا تقريبا فصح ما ذكره والبعد
ان معنى تقدم السماك على الاعتدال بستة اجزاء ونصف او خمسة اجزاء وربع
ان الشمس اذا فارقت عن مقابلة السماك تصل الى الاعتدال الربيعي بعد مضي
ستة ايام ونصف او بعد مضي خمسة ايام وربع وانما حملناه على ذلك
لان الاعتدال الخريفي ثابت فلا ينتقل اختلاف للشمس بسببه يصير الاعتدال
الخريفي اقرب الى السماك ويمكن تصحيح ما بينهما بالاقبال والادبار فينتقل الى الاعتدال
الخريفي فاذا انتقلت مدبرة هذا القدر فصار السماك اقرب الى الاعتدال قوله
فان حصل بعد السماك عن الاعتدال يعني ان معرفة بعد السماك عن الاعتدال
يتوقف على معرفة بعد القمر عنه في الخسوف وهو يتوقف على معرفة بعد الشمس عنه

فلو عُرِفَ مقدارُ زمان السنة من الثوابت ومواضعها لزم الدور وتحقيقه
ان وصول الشمس الى المقابلة لو كان معلوما بالحساب كان موقوفا على معرفة
زمان السنة لم لا يجوز ان يكون وصوله الى المقابلة معلوما بالرصد بآلة ذات
الحلق قوله وانه لم يجد في قياساته للاستوائين عطف على قوله ان
موضع الثوابت اي عقل ابرخس انه لم يجد في قياساته للاستوائين الربيعين
فيما بين السنتين اعني سنة اثنتين وثلاثين وسنة ثلث واربعين
اختلافا الا بيومين وثلثة ارباع يوم وكانه اخذ الاول بمقتضى الحساب
والثاني بمقتضى الرصد ولو اخذ كليهما بحسب الرصد كان التفاوت بيومين
ونصف يوم ولا شك ان تفاوت الارباع في احدى عشرة سنة الى يومين
وثلثة ارباع واذا لم يجد التفاوت من هذا الوجه لم يمكن له الحكم من هذه
الجهة ان للشمس اختلافا فالحكم بان للشمس اختلافا آخر مبني
على الاستدلال بالثوابت فيكون دورا وجدته ان السماك قريب من الاعتدال
الخريفي وقد وجد بين الرصدين الخريفيين احدهما في سنة اثنتين وثلثين
والاخر في ست وثلثين التفاوت بثلثة ارباع وكان يجب ان يكون
بيوم فيحتمل ان لا يكون في الربيعيات تفاوت ويكون التفاوت في الخريفيات
لعدم تحقيق البعد بين مركز صفحة القمر ومركز الكوكب وذلك لانه كلما كان البعد
بينهما اكثر كانت المساهلة في قياس بعده عن الاستواء الى قياس بعد القمر عنه اكثر لا
اذا كان على دائرة عرض واحدة ايضا كلما كان القمر الى الافق اقرب يرى بسبب
اختلاف المنظر قريبا الى الاعتدال ان كان متقدما عليه في جانب المغرب او المشرق
ومن موضع القمر يستدل على بعد الكوكب عن الاعتدال فلذلك يصير سببا لان يحكم
بان الكوكب اقرب الى الاعتدال ايضا وسط زمان الخسوفات غير مدرك بالتحقيق وح
لم يكن موضع الشمس ولا موضع مقابلته اعني موضع القمر مدركا بالتحقيق فلم
يتحقق مقدار حركة الشمس من وسط الخسوف الى الاعتدال فالاختلاف الذي
وجده ابرخس كان الاولى ان ينسب الى هذه الاسباب قوله اراد ان لا يترك
شيئا يمكن اعتباره يعني انه لما كان في طلب ان يحقق الامور السماوية لطالب
العلم على ما هو المطابق للواقع اراد ان لا يترك شيئا من الامور التي وجدها

بالرصد

بالرصد والكتاب مخالفا لما اعتقده وسطره الذين من بعده فيها لعلهم يطلعون على
شيء لم يطلع هو عليه كما سيجيء في هذا الكتاب من بعض الاشياء التي ظهر بطلميوس
وقد خفي على غيره قوله على ان التفاوت لجزء يقتضي التفاوت لساعتين تقريبا وذلك
لان حركة وسط القمر ثلث عشرة درجة في يوم تقريبا وحركة دايرة الشمس
فيه درجة واحدة والتفاوت المسمى بسبق القمر اثنا عشر درجة القمر يحرك
الدرجة الواحدة لحركة القمر في ساعتين فلو كان الاصل الذي عليه زمان سنة
الشمس خطاء كان ينبغي ان يقع تفاوت محسوس في زمان الخسوف بين المرصود
والمحسوب وانما قال تقريبا لان التفاوت لجزء باعتبار الحركة التقويمية قد تقتضي التفاوت
باكثر من ساعتين وقد تقتضيه باقل منهما قوله فقد بان ان زمان الشمس وذلك
لما مر في الارصاد الربيعية ان زمان الاستواء في سنة اثنين في ثلاثين كان
في الساعة الخامسة السابع والعشرين من شهر ماخير في سنة خمسين بعد المغيب
بخمس ساعات ليطابق رصد سنة اثنتين وثلثين فلما نقص خمسين ساعات في
ثماني عشرة سنة علم ان الكسر الزائد ابدا اقل من الربع قوله وكلما كان الزمان اطول
كان الى الحقيقة اقرب اه قد يقع اختلال في الرصد باعتبار قصور الآلة او الرصد
فاذا وقع رصدان وبينهما زمان جمع الخللان الواقعان فيهما وتقسيم المجموع على ذلك الزمان
لحصول حصة كل جزء من ذلك الزمان من الخلل وكلما كان الزمان اطول كان حصة
الجزء منه من الخلل اقل وقد تقرر ان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة الخارج
الى الواحد فالمقسوم اذا كان واحدا ونسبته الى المقسوم عليه الاصغر اعظم من نسبته
الى المقسوم عليه الاعظم بالثاني من خامسة الاصول فنسبة خارج القسمة
الى الواحد في الاول اعني فيما اذا كان زمان بين الرصدين اقل اعظم من نسبته اليه
في الثاني فالعاشر من تلك المقالة يكون خارج القسمة في الاول اعظم منه في الثاني
مثلا اذا كانت التفاوت في الرصد الاول ساعة وفي الثاني ساعتين وزمان بين الرصدين
مائة سنة كان الخارج من قسمة ثلث ساعات على المائة اعني حصة سنة واحدة
دقيقة واربعة اخماس دقيقة واذا كان زمان ما بينهما مائتين سنة كان الخارج
تسعة اعشار دقيقة وعلى هذا القياس جميع العودات الدورية كما يخفى في تعيين
مقادير اوساط السيارة وغيرها ولما كان عمر الانسان الواحد لا يفي بتحقيق الرصد

بينهما مدة ومدة فلا بد ان نستعين في ذلك برصد من تقدمه كما فعله
بطلميوس في مواضع من هذا الكتاب قوله والطمع في تصحيح يعني ان الطمع في ان يحقق
مقدار انتقاص الربع وحبس في سنين كثيرة ولو كانت اضعاف ما بين الراصدين
او كانت جميع الدهر بعيد عن الحق او هو غير ممكن وكذا كل ما يعرف بالرصد من
عن هذا القبيل فان تصحيحه على وجه محقق لا تقريب فيه مما لا سبيل للبشر اليه
قوله ولما حاولنا ذلك اي العلم بمقدار انتقاص عن الربع على وجه يكون اقرب الى التحقيق
قوله لكن لما كانت الانقلابات عسرة الامتحان وذلك لان حركة الميل ههنا
في غاية القلة ولا يظهر التفاوت في الالة في زمان يسير وذلك لان حصته جزء
على الانقلابات من الميل ربع دقيقة ففي ساعة واحدة يتحرك في الميل سبعا
وثلثين ثانية تقريبا بحذاء الاعتدالين فان حركة الميل ههنا اسرع لان
حصة جزء واحد على الاعتدال من الميل الخامس جزء ففي ساعة واحدة
يتحرك في الميل دقيقة واحدة تقريبا فيكون الوقوف على الوصول اليه على سبيل
التحقيق امكن وحيل في وجه غير الامتحان الحلقة قائمة مقام عضيمة مركزها مركز
الارض ومدار كل من الانقلابين صغيرة منصب الحلقة على وجه يكون في
سطح مدار الانقلابين لا يخلو عن صعوبة وفيه محنة وذلك لان الحلقة منصب
على وجه يكون بعد امدادها عن محاذات سمت الراس كبعد مدار الانقلاب
عن سمت الراس فاذا وصل الشمس الى نصف النهار واضاء مقعر الحلقة من الجانبين
على السوية كان سطح الحلقة في سطح دائرة البروج ويكون الزمان زمان الانقلاب
من تفاوت ضيائي طرفي الحلقة في نصفي النهار المتقدم والمتوخر وهذا احد
وجوه الامتحان كما لا يخفى فلذلك عدل الى الارصاد الاستوائية دون
الربيعيات لان الهواء فيها ارق واصفى واخلا من ضبه من السحب السيارة الكثرة وما قيل
ان الشمس فيها اسرع حركة لكون بعدها عن الاوج ففيه ما فيه لان فضل زاوية
تعديل الشمس اول الميزان على زاوية تعديلها في اول الحمل خمس دقائق على راي بطلميوس
فيكون التفاوت بين الحركتين قريبا من خمسة دقيقة وهذا القدر لا يوثر في
هذا العمل كما لا يخفى قوله الواقعتين في سنة اثنين وثلاثين من الدور المذكور
اي الدور الثالث من ادوار قلبس احدهما خريفي وهو الواقع في نصف ليلة

نهارها

فان وصل الشمس الى نصف النهار
وكان ضياء طرفي مقعر الحلقة
الذي في جانب الشمس الخ
ثم يصل بعد الى الانقلاب صح

يتلوها رابع اللواحق وثانيهما ربيعي وهو الواقع في غداة السابع والعشرين من شهر ماخير
فبطلميوس ما بين هذين الرصدين رصد رصدين آخرين احدهما خريفي والآخر ربيعي
فوجد الخريفي بعد نحو ساعة من نقطة النصف لانه ينبغي ان يكون بعد ساعة وخمس
ساعة ليصح قوله فيما بعد وجزء من عشرين جزءا فقرانه كان الخريفي لابرخس في
نصف ليلة يتلوها رابع اللواحق ولبطلميوس بعد ساعة وسدس ساعة من طلوع
الشمس من اليوم التاسع من شهر اثور فيكون التفاوت بينهما بعد حذف الادوار
اعني ٣٦٥ يوما سبعين وربع يوم وجزءا من عشرين جزءا من يوم كان التفاوت
من السنين ٢٨٥ سنة وربعها احد وسبعون يوما وربع فلو كان الكسر الزائد ربعا
ربعا تاما لكان التفاوت بعد حذف الادوار ذلك فالتفاوت بينه وبين ما وجد
بالرصد يوم واحد الاجزاء من عشرين والربيعي لابرخس كان في غداة
السابع والعشرين من ماخير بحساب الاصول والربيعي لبطلميوس كان بعد
نحو ساعة من نصف النهار السابع من شهر باخون والتفاوت بينهما ايضا سبعين يوما
وربعا وجزءا من عشرين من يوم فعلى قياس ما يكون التفاوت بين الرصدين
وبين ما يقتضيه حساب الارباع يوما واحد الاجزاء من عشرين ونسبة ذلك
الى ما بين الرصدين اعني ٢٨٥ سنة كنسبة واحد الى ثلاثمائة ومصداق ذلك
اذا ضربنا النسبة عشرين في ثلاثمائة وضربنا السنين المذكورة في عشرين حصل
٥٧٠٠ والنسبة تسعة وعشرين الى هذا العدد الحاصل نسبة الواحد
الى ثلاثمائة فانا ضربنا تسعة عشر في ثلاثمائة حصل ٥٧٠٠ وهي بعينه الحاصل
من ضرب السنة المذكورة في عشرين فاذا اردنا مقدار ذلك الجزء بدقائق الساعات
قسمنا اربعة وعشرين عدد الساعات اليه تمام الليلة على ثلاثمائة خرج [illegible] وهي
اربع دقائق واربعة اخماس دقيقة وهي الكسر الناقص من الربع في كل سنة
قال الشرح الرصد الخريفي من رصدي ابرخس كان بعد الربيعي منهما والخريفي من رصدي
بطلميوس كان قبل الربيعي كما يظهر بالتأمل في تواريخ الارصاد الاربعة ولو استعمل الخريفي
الذي بعد الربيعي لكان زمان ما بين الخريفين مساويا للزمان ما بين الربيعين وليس كذلك
فاذن زمان ما بين الربيعين ٢٨٥ وزمان ما بين الخريفين ٢٨٦ ولا شك ان الخارج
من قسمة يوم الاجزاء من عشرين على الاول اقل من قسمة على الثاني لكن التفاوت

لما كان في غاية القلة لم يلتفت اليه واحد الزمان بين مثنا وبين قوله ومنه الى سنتنا
المذكورة اي من الرصد الذي وقع في عهد ارسطرخس سنة ٤٤٣ من وفات الاسكندر
الى سنتنا التي رصدنا فيها وهي سنة ٤٦٣ من وفات الاسكندر كان ٤١٩ زدناه على
ما بين رصد فاطن واقطيمون وبين رصد ارسطرخس اعني ١٥٢ على ذلك
بلغ ٥٧١ وقد زدنا من الايام بعد حذف ٣٦٥ يوما مرة بعد اخرى مائة واربعين يوما
ونصف وثلث يوم بالتقريب فان صيفي فاطن كان في اول اليوم الحادي
والعشرين من شهر فامانوث وصيفي بطلميوس في نصف ليلة تتلوها اليوم
الثاني عشر من شهر ماسوري ومنها من الايام بعد حذف الادوار ما ذكرنا ان وقع
السنين المجموعة مائة واثنان واربعون وثلاث ارباع وهي الايام الزائدة لحساب
الارباع والتفاوت بينهما يومان الا نصف وسدس يوم اعني جزءا من اثنا عشر
جزءا اليوم بين ما زدنا نصف سدس يوم وهو ربع سدس يوم عليها ايضا والذين
ازدنا في سدس المدة المذكورة وهو ثلثة وعشرون تقريبا على المدة المذكورة
حصلت ٥٩٤ فنسبة يومين الا نصف سدس الى ٥٧١ كنسبة اثنين الى ٥٧٦ وهو
قريب من ستمائة ولهذا قال قريب من نسبة الاثنين الى الستمائة واما ما وقع
في الشرح من قوله زدنا نصف سدس المدة المذكورة عليها فسهو من الناسخين
وكان في الاصل زدنا نصف نصف سدس المدة المذكورة عليها قال قوله
التفاوت نصف يوم وذلك في ١٤٥ سنة اذا قسمنا نصف يوم هو اثنا عشرة
ساعة على عدد السنين المذكورة خرج ٤٨ ثانية واذا قسمنا ايضا عشرين
عدد ساعات اليوم بليلة على خارج القسمة المذكورة خرج ٢٩٥ فالكسر الناقص
عن الربع كل سنة على هذا التقدير جزء من ٢٩٥ وهو قريب مما ذكره بطلميوس
قوله حتى يكون النقصان في ثلثمائة سنة من راي فاطن خمسة ايام لما كان الجزء
الزائد على الربع في راي فاطن جزء من سنة وسبعين في نصف من يوم فاذا
اخذ اليوم ستين دقيقة كان ذلك الجزء سبعا واربعين ثانية وهو الخارج
من قسمة ستين على سنة وسبعين ونصف فاذا اضربنا ذلك في ثلثمائة يحصل
٦٤ نه وهو اربعة ايام الا نصف سدس فاخذه بطلميوس اربعة ايام تقريبا
فعلى راي فاطن يكون في ثلثمائة سنة اربع ايام زائدة على النقصان بحساب الارباع

وعلى راي

وعلى راى ابرخس يكون فى تلك المدة يوم واحد ناقصا عن مقتضى حساب الارباع
فيكون فى ثلثماية سنة على مقتضى ابرخس خمسة ايام ناقصا عما يقتضيه راى
بطلميوس واما ان مقتضى راى ابرخس فى المدة المذكورة يكون ناقصا لكن مقتضى راى
فليس بيوم واحد فقط ثم ذكر انه بين ذلك فى كتابه فى زمان السنة يعنى ذكر ابرخس
انه نقص بين مقدار هذا النقصان فى كتاب له فى زمان السنة وبحساب
السنة اثنتا عشرة ثانية هذا على تقدير ان اليوم بليلة ستون دقيقة ويكون
زمان السنة ثمه ٣٦٥ يوما يد دقيقة مح ثانية هذه الدقايق والثوانى ايضا
على تقدير ان اليوم بليلة يكون ستين دقيقة واذا اخذ اليوم بليلة اربعا وعشرين
ساعة فنسبتها الى ستين كنسبة الساعات الزايدة الى تلك الدقايق والثوانى
فاذا ضربنا كد فى يد مح مخطا خرج ه نه ب فيكون الكسر الزايد خمس ساعات
وخمس وخمسين دقيقة اثنا عشر ثانية وهو ناقص عن الربع باربع دقايق وباربعة
اخماس دقيقة واما ازمنة السنين الحقيقية المعتبر بنقط البروج فيكون
مختلفة وذلك لانا اذا فرضنا الشمس فى الاعتدال الربيعى كانت على بعد معين
فى الاوج ثم اذا سارت وعادت الى الاعتدال لم يكن بعدها عن الاوج كما كان
فى الاول بسبب تحرك الاوج فلا يكون تعديلها حينئذ مثل تعديلها فى الاول
فحين عودها الى الاعتدال لا يتم دورتها وانما يتم دورتها اذا صارت بين عند
الاعتدال الربيعى قوسا من الخارج يكون حصة تلك القوس من الممثل مثل القوس
التى قطعها الاوج وهذه القوس فى كل سنة تختلف بسبب البعد عن الاوج المستلزم
لاختلاف زاوية التعديل لكن هذا الاختلاف قليل جدا اذ الاوج فى سنة
لا يبلغ الى دقيقة بشى من الارصاد فالاختلاف الحاصل بسبب هذه الحركة
فى غاية القلة واما اذا لم يكن الاوج متحركا كما هو راى بطلميوس فلا يلزم هذا
الاختلاف واذا اعتبر العود الى الثوابت وفرضت الاوج متحركا بقدر حركتها
كانت ازمنة السنين ايضا متساوية اذ بقدر ما تتحرك الثوابت تتحرك اوج
الشمس فيكون حركة الشمس عن الاوج فى الموضعين واحدا وقد مر اشارة الى ذلك
فيما تقدم وههنا اختلاف آخر لم يذكروه وهو انه اذا وصلت الشمس الى مبدا
الدورة عند الطلوع مثلا كان بها اختلاف منظر فى الغاية ثم اذا عادت فى السنة الآتية

الى مبداء الدورة وكانت فى نصف النهار ويكون اختلاف منظرها
اقل من الاول كما سيجى لحقيقة فلذلك يختلف مقدار السنة فتامل قوله فانها انما
يجب ان تحصل اولا يعنى الحركات المستوية للسيارة يجب ان تحصل اولا اى قبل
معرفة الاختلافات ولا تعرف زمان السنة مقدم عليها وانما وجب تقديم معرفة
الحركات المستوية لان الافلاك بسائط وما يصدر عن البسائط يكون على نهج واحد
فالواجب على صاحب الهيئة ان يبين اولا ان تشابه تلك الحركات وكيفيته ذلك
اولا ثم يبين السبب فى رؤية تلك الحركات المتشابهة مختلفة قوله لحسب
اختلاطها اى اختلاط الحركة المستوية مع اختلاف اللازمة الفصل الثانى
فى وضع الجداول الحركة الشمس الوسطى لم يذكر فى العنوان بيان تحصيل الحركة
الوسطى مع اشتمال الفصل عليه لان وضع الجداول يتضمن له اذ وضع الجدول
لها بدون تحصيلها ممتنع قوله اذا قسمنا الدورة اعلم ان نسبة مقدار حركة الشمس
دورة اى ثلثمائة وستين درجة الى ايام السنة وقسمنا كسورها اعنى نسبة مجموع
السنة مقدار حركتها فى يوم واحد الى يوم واحد بقاعدة الاربعة المتناسبة اذا ضرب
مقدار حركة الدورة فى واحد ولا تتغير وقسمناه على ايام السنة وكسورها خرج
مقدار حركة يوم واحد فقسمنا دورا على ايام السنة وكسورها خرج مقدار حركة
الشمس ليوم واحد نط ح يح لز كح يب ل يط ح لو عاشرة وبطليموس زعم السابعة
واقتصر على السادسة وايضا فنسبة مقدار الحركة اليومية الى اربعة وعشرين كنسبة
حصة ساعة واحدة من الحركة الى الواحد فمثل ما ذكرنا اذا قسمنا مقدار حركة يوم واحد
على اربعة وعشرين خرج مقدار حركة ساعة واحدة واما وجه تحصيل مقدار حركة
الشمس الواحد وحركة السنة الواحدة حركة السنين المجموعة فظ واما طريق
تحصيل اصل وسط الشمس مركزه واوجه لاول تاريخ بخت نصر ويزدجرد على ما
وضعه فى حاشية جدول المجموعة فسياتى فى الفصل الثامن من هذه المقالة قوله
ايتادا المتعادل قد وضع جدول المجموعة بتفاصيل ثمانية عشر ثمانية عشر الى سنة ثمانمائة
وعشرة فى خمسة واربعين سطرا وقد وضع كل ثلثة اسطر فى جدول عرض فيكون خمسة
عشر جدولا عرضيا وقد يوجد فى بعض النسخ جدول عرضى يلحق بالجداول الخمسة
عشر فيه وايضا ثمانية اسطر لمقدار حركات الوف السنين والاذانه الحاق من

بعض الناسخين وانما جعل لتفاضل ثمانية عشر ليكون جدول المبسوطة مع الساعات
خمسة عشر جدولا في كل منها ثلثة اسطر كان جدول المجموعة ومجموع جداول الشهور
والايام كذلك وهذا معنى قوله اثباتا للتعادل الا انه جعل في جدول المبسوط والساعات
للجدول العرض الذي كتب فيه لفظ الساعات من جملة الجداول الخمسة عشر اذ لابد
من ذلك ليتميز جدول المبسوطة عن جدول الساعات وكذلك الكلام في الجدول الذي
كتب فيه لفظ الايام وفي جدول الشهور والايام قوله وثانيها للمبسوط والساعات
لم يضع للدقايق واجزائها جدولا مع انه قد لا يحتاج الى معرفة حصصها من الحركات
لان هذا يعرف من جدول الساعات فانه اذا اخذ من جدول الساعات ما بازاء الساعة
الواحد وجعل منحطا بمرتبة حصل حصة دقيقة واحدة وان جعل منحطا بمرتبتين حصل
حصة ثانية واحدة وعلى هذا وذلك لان كلا من الساعات والدقايق والثواني
وغيرها منقسم بستين فنسبة ساعة واحدة مثلا الى ما بازائها من الحركات كنسبة
اجزاء الساعات الى ما يحصلها من الحركات فاذا جعل الساعة دقيقة مثلا صار ما بازائها
من الدقايق ثواني وثوالث وعلى هذا القياس **الفصل الثالث في الاصول التي يوضع
لحركة المستديرة المستوية** هذه الاصول على الوجه الذي ذكره مختصة بحركة الشمس
وذلك لان الحركة الخارج المركز في الكواكب الاخرى ليست متشابهة حول مركزها وتداويرها
متحركة على المحيط حوامل خارجة المركز لكن هذه الاصول مما ينفع جدا في بيان حركات
تلك الكواكب ايضا قوله حركات السيارات الى المشرق والى المغرب اراد بالحركة الى المغرب
حركاتها العرضية وقيل يحتمل ان يراد بها حركات الرجوع وفيه تعسف قوله عند المركز
انما لم يقل عند مراكز افلاكها لان حركات حوامل المتحيرة تتشابه عند مراكز معدلات
المسير وحركة حامل القمر عند مركز العالم كما يجيئ قوله وان الاختلاف الظاهر [illegible]
من اوضاع افلاكها في الاكر الذي يتحرك عليها اراد بالافلاك الافلاك الجزئية وبالاكر
الافلاك الكلية او اراد بالافلاك المناطق وبالاكر الافلاك المجسمة فعلى الاول تكون
الموصول صفة للاكر والضمير للسيارات ويحتمل ان يراد بالاكر مجموع كرات العالم والمعنى
ان الاختلاف المشاهد لكل كوكب بسبب وضع افلاكه فيما بين كرات العالم بان لم تقع
مراكزها على مركز تلك الكرات اعنى مركز العالم ويكون الموصول ايضا صفة للافلاك والضمير
للسيارات ثم هذا الاختلاف انما هو في السرعة والبطؤ والاستقامة والرجوع والقرب

من مركز العالم والبعد عنه او الصغر والكبر بحسب الرؤية وما وقع الشرح في هذا
المقام من ان تصاغر الكواكب في الرؤية مستلزم لبطوء حركتها وتعاظمها مستلزم
لسرعتها مخصوص ببعض القمرات الا مرمنه والعكس وايضا التعاظم في المتحيرة مستلزم
لبطوءها في حوالي الرجعة والاستقامة والتعاظم في الغاية فيها مستلزم للرجوع فانها
ابدية الحركة تدل على انها مستلقيها (بحسب مستقيمة ولا بد لها من انقطاع ومن رجوع) [illegible]
(اذ الابعاد متناهية) (عند الرجوع) (فلا يكون الحركة ابدية)
فلا يدل ذلك على استوائها وتشابهها بل الدال عليه هو بساطة تلك الاجرام كما تقرر
في موضعه وما قيل ان دوام الحركة يستدعي استوائها يكون على مر الزمان الغير واستلم
مجرد دعوى لا دليل عليها قوله على اصلين اولين بسيطين الفلك الذي لا يكون مركزه
مركز العالم ان كان محيطا بالارض يسمى خارج المركز والا فيسمى تدويرا والخارج المركز
لا بد له من فلك آخر يكون هو في ثخنه والتدوير لا بد له من حامل فاولية هذين
الاصلين وبساطتهما انما هما بالنسبة الى الاصل المركب من الاصلين بان يكون فلك
حامل للتدوير كما في القمر والمتحيرة ففي اصل التدوير اذا كان الحامل موافق المركز كان
بسيطا لان الحركة المستوية على الاولى مراكزها مركز العالم وكذلك كل الافلاك عظم
الثوابت وليس لهذه المقدمة دخل في المقصود ويمكن ان يكون دليلا على ان عدم
نظامها يحتاج الى تركب في الحركة من حركتين لا يكون مركزا حد كليهما مركز العالم
اذ لو كان مركزهما جميعا مركز العالم لا يرى مختلفة ونقطة د على القطر بعيدة تا
هذه النقطة مركز العالم اذ لا بد لا قدر لنصف قطر الارض محسوسا بالنسبة الى فلك
الشمس جعلها موضع القمر واما فصل قوسي اب ح د متساويتين فله وجهان
احد [illegible] وصل وتر اب ونخرج من نقطة د وتر دح مساويا لوتر اب بالشكل
الاول من رابعة الاصول فيكون قوس حد مساوية القوس اب بالسابع والعشرين
من ثالثة الاصول وثانيهما ان يوصل وتر اب ونرسم على ه د زاوية ه د ح مثل زاوية
ا ه ب فيكون قوس د ح مساوية لقوس اب بالخامس والعشرين منها واما تساوي
تلك الزاويتين على ذكر في الكتاب فمستفاد من السادس والعشرين منها واما ان زاوية
ب د اصغر من زاوية ب ه ا وزاوية ح د ه اعظم من زاوية ح ه د فبالسادس عشر
من اولى الاصول ومعنى قوله فاذن المرئيتان من متساويين مختلفتان ان الزاويتين

[illegible]

المرئيتين الحاصلتين من قوسين متساويين مختلفتان ويلزم من ذلك ان يكون الحركة
المستوية مختلفة في الرؤية وقيل معناه ان قوس د ح يرى اعظم من قوس ا ب لما تقرر
في المناظر ان المبصر بزاوية عظمى اعظم في الرؤية من المبصر بزاوية صغرى والقسي المساوية
من الخارج مختلفة في الرؤية وبالعكس المتساويتين
في الرؤية من الخارج مختلفة بالحقيقة والمتساويتين
في الرؤية هي التي يرى بزاويا متساوية فاذن
القوسان المرئيان من زاويتين متساويتين
مختلفين في الحقيقة واعلم ان البرهان الذي
ذكره بطلميوس مخصوص بما اذا كان القوسان المتساويتان احدهما متصلة بالاوج
والاخرى بالحضيض فلنورد البرهان على وجه آخر فلنعد الخارج المركز مع قطر ا د ح
و د مركز العالم وليكن ح نقطة ما ونصل ح د ونرسم زاوية ح د ه و ط نقطة ما اخرى
ونصل د ط ونرسم عليه زاوية ط د ك مثل زاوية في د ه ونخرج ه د الى ل و ط د الى
ب ونصل ل ح ب ك فتساوي زاويتي ط د ك ح د ه تساوي زاويتا ح د ط ه ك
ل تماماهما اعني زاويتي ح د ب ك د ل واذا جعلنا زاوية م د ب د م مشتركة يكون
زاويتي ك د ب ح د ل متساويتين و د ب اطول من د ل و د ح من د ك السابع
من ثالثة الاصول فنجعل د م مثل ب د و د ه مثل د ك ونصل م ه فبالرابع من
اولى الاصول زاويتا د ب ك د م ه متساويتين وزاوية ح ل د الخارجة اعظم من زاوية
د م ه المساوية لزاوية د ب ك فقوس ح د اعظم من قوس ط ك بالشكل الاخير من ثالثة
الاصول فنفصل د س مثل ط ك ونصل س د فزاوية س د ه اصغر من زاوية ط د ك
مع تساوي قوس س ط ك وهو المطلوب قوله واذا تحرك من ا الى ح [illegible]
حركة ازيد حاصله انه اذا كان حركة اعلى التدوير موافقا في الجهة لحركة الموافق
وكان حركة التدوير اقل من حركة الموافق وفي القطعة السفلى من التدوير
بقدر فضل حركة الموافق على حركة التدوير موافقا كان حركة اعلى التدوير مخالفا لحركة
الموافق في الجهة كان الامر في القطعتين بالعكس فظهر من ذلك ان في الصورة الاولى
يكون الكوكب في القطعة العليا اسرع وفي القطعة السفلى ابطأ وفي الصورة الثانية
بالعكس وانما قال انه اذا تحرك من ح الى ك واي انه تحرك حركة انقص تقديرا

قوس لك لانه اذا تحرك من ح الى ط فقد نقص قوس اح التى زادت بحركته
بين د الى ح فالناقص بسبب حركته من ح الى ك انما هو قوس اك فقط اقول
الكوكب اذا فارق ذروة المدير يكون حركته
موافقة لحركة الموافق الى ان يصل الى نقطة
تماس منطقة المدير مع الخط الخارج
من المركز الموافق اليه فلنعد لبيانه
المدير مع داه ونخرج من ه مركز الموافق
خط ه ح مماسا للمدير فظاهر ان الكوكب اذا
تحرك من د الى ح يكون جميع الزوايا الحاصلة من حركته عند مركز ه داخلة فيما بين
اه ه ح فيزيد مقدار تلك الزوايا فى الحركة المرئية واذا تحرك من ح الى ط يكون الزوايا
على الوجه المذكور ولكن الحركة المرئية ينقص بمقدار تلك الزوايا وبطلميوس قد
حكم بانه اذا تحرك من د الى ح نقطة تقاطع منطقتى المدير والموافق يزيد فى الحركة
الحاصلة فى قوس ح ط ينقص منها وفيه مساهلة لان نقطة ح فوق نقطة التماس
فانا اذا فرضنا اح كان عمودا على ده بالشكل السابع عشر من ثالثة الاصول فيكون
اه وترا القائمة اطول من ه ح بالتاسع عشر من اولى الاصول والخط الخارج من ه
الى ح مساو لاه فيكون نقطة ح فوق نقطة ح ولا اصغر قوس ح د لم يعتد بها
بطلميوس هذا قول ان بطلميوس لم يبين ان القسى المتساوية من المدير واضعافها
يرى مختلفة ولا بد من ذلك تعليلين لبيانه ا ب ح د المدير ده مركز الموافق
فيصل اه فيكون ا الذروة ه الحضيض ونرسم زاويتين ا ه ب ب ه ح متساويتين
[illegible] ح وكان ه ح اطول من ه د بالثامن من ثالثة الاصول فيفصل ه ط
مثل ه د ونصل ب ط ففى مثلثى ب ه د ب ه ط
زاويتا ه متساويتين وكذا ضلعا ه ط ه د وب ه
مشترك فبالرابع من اولى الاصول يكون زاويتا
ب د ه ب ط ح بل زاويتا ب د ا ب ط ح متساويتين
وزاوية ب ح ح الخارجة من مثلث ب ط ح
اعظم من زاوية ب ط ح بل من زاوية

ا ه ب

اد ب المساوية لها بالسادسة عشر من اولى الاصول فقوس ب ح اعظم من قوس
ب ا بالشكل الاخير من سادسة الاصول فنفصل ب ك مثل ب ا ونصل ل ه فزاوية
اه ب اعظم من زاوية ب ه ك مع تساوي قوس اب ب ك وبمثله يتبين ان كل قوس
اقرب الى ا فزاويتها اعظم من الابعد الى نقطة م نقطة التماس وايضا نقول ان في
مثلثي ب ط ه ب ه ز زاويتا ب متساويتان وزاوية ح ب ه اعظم من زاوية
ه ب د فقوس ح ز اعظم من قوس ه د فنفصل د ك مثل ز ح ونصل ه ك فزاوية
د ه ه اعظم من زاوية د ه ك مع تساوي قوسيهما وبمثله يتبين ان كل قوس اقرب الى نقطة
فزاويتها اعظم من الابعد الى نقطة م وايضا نقول ان قوس ه د اصغر من قوس اب لان
قوس اب تقابل زاويتا ه ب وقوس ه د تقابل زاوية ب ب د والزاوية الاولى
لكونها خارجة اعظم من الثانية فظهر ان القسي التي في القطعة السفلى من التدوير
ويرى اعظم من القسي التي تساويها في القطعة العليا منه كما لنظرتها فظهر مع ذلك
ان حركة التدوير اذا كانت في القطعة السفلى موافقة لحركة الموافق كان حركة
الكوكب في تلك القطعة اسرع مما اذا كانت الموافقة بين الحركتين في القطعة العليا
وكان الكوكب عنها قوله ولنعلم ان من الكواكب ما فيه ضربان من الاختلاف بعضي
اختلاف ما يقتضيه الخارج المركز واختلاف ما يقتضيه التدوير فيحتاج حينئذ الى تدوير
يكون في خارج المركز كما في القمر والمتحيرة وفي قوله فقد يمكن ان يجتمع فيه الاختلاف
اشارة الى انه يمكن ان يقوم خارجان مقام خارج وتدوير كما تقرر في كتب الهيئة
واذا كان فيه نوع واحد من الاختلاف اعني الاختلاف الذي يقتضيه الخارج
يحتاج الى خارج المركز وذلك في الشمس فقط وقد يقوم مقامه تدوير مع حامل
موافق المركز والى ذلك اشار بقوله فقد يكفيه احدهما اي قد يكفيه الخارج [illegible]
التدوير فلا بد من حامل ليحصل هذه الحركة من المجموع قوله ولا فرق بين الاصليين
في الرؤية سيجيء بيان هذه الدعوى بعد ذلك في الشكل الخامس والسادس واما الشكل
الثالث والرابع من مقدمات هذه الدعوى قوله بين الحركتين المستوية والمختلفة
اراد بالمستوية الحركة الوسطية وبالمختلفة الحركة التقويمية قوله الا اذا كانت
جهتا حركت المنصف الاعلى اذا خرجنا من مركز الحامل خطين مماسين للتدوير تقسيمان
التدوير بقسمين مختلفين اعظمهما القطعة البعيدة واصغرهما القريبة لان

الوتر الواصل بين نقطتي التماس لا يمكن ان تمر بمركز التدوير اذ الخط الواصل
بين مركز التدوير ونقطة التماس عمود على الخط المماس بالرابع عشر من ثالثة
الاصول فيلزم في المثلث الحاصل من الخطين المماسين ومن الوتر الواصل بين النقطتين
قائمتان ولا يقع هذا الوتر بتمامه فوق المركز والا لوقع في المثلث المذكور منفرجتان
اذ الزاويتان الحاصلتان من قوس اعظم من النصف ومن وترها منفرجتان بالشكل
الثلاثين من ثالثة الاصول فالزاوية الحاصلة من الخط المماس ومن الوتر تكون
منفرجة بالطريق الاولى ولا يجوز ان يقع بعض الوتر فوق المركز وبعضه تحته والا يلزم
ان لا يكون الخطان المماسان متساويين وهو خلاف الخامس والثلاثين من ثالثة
الاصول فاذا يقع الوتر تحت المركز فتختلف القطعتان ثم ان حركة الكوكب انما تكون سريعة
اذا كان في قطعة من التدوير يكون حركتها موافقة لحركة الحامل فحركة الكوكب
تكون بمجموع حركتي التدوير والحامل وفي النقطة الاخرى يرى بطيئة لانه يرى متحركا
بفضل حركة الحامل على حركة التدوير والمسير الاوسط يكون عند نقطتي المماس
على التقديرين واما المسير الاقل فيكون في الذروة اذا كانت القطعة البعيدة
مخالفة للحامل وفي الحضيض ان كانت القطعة البعيدة موافقة للحامل في الحركة
والمسير الاكثر يكون بالعكس من ذلك فاذا كانت جهة حركة القطعة البعيدة
مخالفة لجهة حركة الحامل كان زمان بطوئه اكثر وزمان سرعته اقل وان كانت
موافقة كان زمان لجهة السرعة اكثر وزمان البطوء اقل والذروة على منتصف
القطعة البعيدة والحضيض على منتصف القريبة فظهر ان الزمان الذي بين البعد
الابعد والمسير الاوسط اطول من الزمان الذي بين المسير الاوسط والبعد الاقرب
~~في الصورة~~ الاولى وبالعكس من ذلك في الصورة الثانية وهو المط وهذه الاحكام
في التدوير الذي لا رجعة فيه وفي التدوير الذي يكون فيه رجعة سيجيء تفاصيل احكامه
فيكون آمن ربما اذا اخرجنا خطا من مركز العالم مارا بمركز الكوكب منتهيا الى سطح
فلك الممثل كان طرف ذلك الخط موضع الكوكب من الممثل فالقوس الواقعة من الممثل
بين الاوج وتقاطع الممثل مع دائرة عرض تمر بطرف ذلك الخط على التوالي يسمى بعد الكوكب
عن الاوج ولما كان منطقة خارج مركز الشمس في سطح منطقة الممثل كان راس الخط
المذكور على محيطه فبعد الكوكب عن الاوج انما يكون بعدا اذا كانت الزاوية الحاصلة عند مركز العالم

[illegible]

من الخطين الخارجين منه احدهما الى الاوج الآخر الى مركز الكوكب قائمة وانما قلنا ذلك لان قوس آب اعظم من الربع لانه بمقدار زاوية اهب التي هي اعظم من زاوية آوب القائمة فلا يكون هذه القوس بمقدار الكوكب من آ وهو ظاهر قوله فزاوية دهب وهي الاختلاف بعينه لان زاوية اهب بمقدار الحركة المستوية اعني حركة الوسط وزاوية ادب بمقدار الحركة المرئية اعني حركة التقويم وزاوية اهب يساوي مجموع زاويتي هدب هبد بالثاني والثلاثين من اولى الاصول فيكون زاوية هبد بقدر الاختلاف بين الحركتين قوله فلان طد في مثلث طدة اما ان طد اعظم من دة فلانه اعظم من دب بالسابع من ثالثة الاصول ودب مساو لدة بالثالث منها واما ان زاوية طةد اعظم من زاوية دطة فبالثامن عشر من اولى الاصول واما تساوي زاويتي هدة دةه فبالخامس من اولى الاصول لتساوي هد دة واما ان زاوية هدط اعظم من زاوية هطد فلان زاويتي هطة هطد متساويتان لتساوي ده وطه وكانت زاوية طهد اعظم من زاوية هطد اعظم من زاوية وطد واذا زيد على المختلفة متساوية حصلت مختلفة ثم ان في مثلث هدك ضلع هد دك متساويان فتساوي زاويتاه دهك هكد وكانت زاوية دكه اعظم من زاوية دهك لان هد اطول من دك فاذا اسقطناهما من الزاويتين المتساويتين المذكورتين كل من نظيرتها يبقى زاوية هدد المسلوبة لزاوية هبد اعظم من زاوية هكد وهو المطلوب اقول بوجه آخر فلنعد الدائرة مع الخط المار بالبعد الابعد والاقرب والخطوط الواصلة بين د وكل من نقطتي

ك ط والواصلة بين ة ونقاط ط ك

ك ب ونخرج طد الى ح دك د

الى ل ونصل هل هح ففي مثلثات

هدب هح ط هل ك اضلاع

هد هب هح هط هل هك

انصاف الاقطار كلها متساوية وكل من خطي كل طح من ب د لكونها اقرب الى المركز بالرابع عشر من ثالثة الاصول فكل من زاويتي ل هك ح هط اعظم من زاوية د هب بالخامس والعشرين من اولى الاصول وكانت زوايا قواعد المثلثات المذكورة

وكانت زوايا قواعد المثلثات المذكورة متساوية بالمامولى وزوايا كل مثلث
كقائمتين فيلزم من ذلك ان يكون زاوية ه ب د المساوية لزاوية ه ز د اعظم من زاوية
ه ط ز المساوية لزاوية ه ح ز كذا من زاوية ه ك د المساوية لزاوية ه ك ح وهو المط
ثم اذا فرضنا نقطة فيما بين من ا ط كنقطة م كان الخط الواصل بينها وبين ز المخرج
الى الطرفين من المحيط اقرب الى المركز التي نقطة ه من خط ط ح وبمثل البيان المذكور
يكون الزاوية الحاصلة عند م اصغر من زاوية ط ز كذا اذا فرضنا نقطة فيما بين ح ك
كنقطة ح كان الواصل بينها وبين ز اذا اخرج الى الطرف الاخر وقع فيما بين ا ل كان
اطول من ل ك فالزاوية الحاصلة عند ه يكون اصغر من زاوية ك بشكل احق واذا
عرفت ذلك ظهر معنى قول المحرر ان اختلافات النقطة التي هي اقرب الى المسير من
الاوسطين يكون اعظم من اختلافات النقطة التي يكون ابعد على الترتيب اي من جانب
المسير الاوسط اما نقطتي ا ح البعد الابعد الاقرب ثم اقول انه ذكر في الدعوى
ان عند نقطتي ب د يتوهم المسير الاوسط ولم يبين ذلك في الاصل فاقول في بيانه
ان في الشكل المذكور اذا كان بعد النقطتي ل ط عن ا متساويا كانت زاويتا ل ط
ايضا متساوية لان زاويتي ا ه ك ا ه ط متساويتان لتساوي قوسيهما فكذا ط ه ن
ه ر ط ه ر فيبقى مثلث ل ه ر ك ه ز لتساوي الزاويتين المذكورتين وتساوي ضلعي
ل ه ه ط واشتراك ه د يكون زاويتا ل ط متساويتين بالرابع من اولى الاصول
وايضا كل خطين يمر بمركز العالم منتهيا الى المحيط في الجهتين كخط ط د ح يكون زاويتا
طرفيه متساويتين كزاويتي ط ح بالخامس من اولى الاصول واذا عرفت هذا فنقول
كل اختلاف يوجد في قوس ا ب فمثله يوجد في قوس ا د للمقدمة الاولى وكل اختلاف
يوجد في قوس ا د فمثله يوجد في قوس ح ب للمقدمة الثانية فاذن كل اختلاف
يوجد في قوس ا ب في مثله يوجد في قوس ح ب والكواكب اذا تحرك من ا ابتدا بدا
اختلافه شيئا فشيئا الى ان يبلغ الى نقطة ب ويصير اختلافه في الغاية ثم يتناقص شيئا فشيئا
الى ان ينعدم عند نقطة ح والتفاوت بين الحركتين المرئية والمستوية انما بمقدار
الاختلافات كما مر فاذا كان الكوكب على جزئين من جنبتي نقطة ا ب منقلبين
بها كانت زاويتا اختلافه متساويتين فالحركة المرئية فيما بين الجزئين يكون كالحركة
المستوية ولا يكون في شيء من الجزئين المتناسبين من غيرهما في قوس ا ب ه كذلك

لما على تزايد الاختلافات المتتالية وتناقصها وكذا الحكم في قوس ا ح من غير تفاوت فاذن يكون نقطتا ب د موضع المسير الاوسط وهو المطلوب وتبين مع ذلك ان قوس اب حاصله ان القوس الواقعة من الممثل بين الاوج والكوكب الواقع على نقطة ب كانت كالقوس الواقعة منها بين الكوكب والحضيض في كل منها ربع واما القوس الواقعة من الخارج بين الاوج والكوكب فاعظم من القوس الواقعة منه بين الكوكب والحضيض بضعف غاية التعديل لان القوس الاولى بقدر زاوية ا ه ب وهي اوفى من الربع بقدر زاوية ه ب د والقوس الثانية بقدر قوس ح ه ب وهي انقص من الربع بمقدار تلك الزاوية فيكون الفضل بين القوسين بقدر ضعف تلك الزاوية قوله وقد تبين بمثل هذه المبيان قد اشرنا الى ذلك في اخر البرهان الذي ذكرناه انفا ثم ان الشرح قد ادعى ان الزوايا الاختلافية وان كانت متناظرة من جانب البعد الاوسط لكن تفاضلهما على التناقض فضل الزاوية القريبة من البعد الاوسط على البعيدة منها اصغر من فضل البعيد على الابعد فهو دون بيانها على الوجه الذي ذكره بادنى تغيير يوجب سهولة التصور فليكن اب ح د الخارج المركز على مركز ه و د مركز العالم و ا ه د القطر المار بالبعدين الابعد والاقرب وليكن اب ب ح ح د متساوية

و د البعد الاوسط ونصل ب ه ب د ح ه ح د

ففي مثلثي د ب ح ح ب ه متقابلتان متساويتان

ح اعظم من زاوية ح فيبقى زاوية ح ه ب اعظم

من زاوية ح د ح فيعمل زاوية ل ه ب مثل زاوية ح د ح فيكون زاوية ه ل ب مثل زاوية ح د ب بالثاني والثلاثين من اولى الاصول يكون زاوية ه ل ب مثل زاويتي ه ح ل ل ه ح فزاوية ل ه ح هي الفضل بين زاويتي ح ح وايضا في مثلثي ه ب ط د ح ط متقابلتا ط متساويتان وزاوية ح اعظم من زاوية ب فيبقى زاوية ب ه ط اعظم من زاوية ط د ح فيعمل زاوية ك ه ط مثل زاوية ط د ح فيبقى زاوية ه ك ط مثل زاويتي ه ب ك ب ه ك فالفضل بين زاويتي ب ح هي زاوية ب ه ك فنقول هي اعظم من زاوية ل ه ح فنخرج ه ك الى م و ه ل الى ن ونقول كانت قوسا ب ح ح د متساويتين وقوس م ح بقدر زاوية م ه ح المساوية لزاوية ب د ح وقوس د ح بقدر زاوية د ه ح المساوية لزاوية ح د ح فقوس م ح اصغر من قوس د ح فيكون قوس م ب اعني زاوية اعظم من قوس ح ن اعني زاوية

ح ه د وهكذا الحال فى سائر الزوايا التى فى قطعة ا م ح وهكذا حال الزوايا التى فى قطعه
د ح وهو المطلوب قوله وليكن الكوكب حين يبعد عن بعده الابعد دقيقا على ح لا شك ان الكوكب
اذا تحرك الحركة المركبة بعينها فى حركته المرئية فى وقت بالحيث يكون بعد مركزه عن بعده
الابعد دقيقا من الحاصل وفى ذلك الوقت يكون فى جزء من التدوير فليكن ذلك الجزء
نقطة ح وهى عند مركزى او واحد اذا المفروض ان حركة الكوكب على محيط التدوير
تساوى حركة مركز التدوير على محيط الموافق ولما كان المفروض ان حركة اعلى التدوير
مخالفة لحركة الموافق فى الجهة كان حركة مركز التدوير بحسب الرؤية واذ تبين حركة
مركز الكوكب ايضا بحسب الرؤية فكان حركة مركز الكوكب على محيط التدوير بالنسبة الى مركز
التدوير بقدر زاوية ه آح المساوية لحركة الموافق وتلك الزاوية مساوية لزاوية
اح ء اوح بالثانى والثلثين من اولى الاصول وكانت زاوية اوح زاوية الاختلاف
فبايضا يكون زاويتا اح ء بقدر زاوية الحركة المركبة اى حركة مركز الكوكب عند مركز العالم
فيكون قائمة اذ المفروض ان الحركة دبع من ثالثة الاصول ان العمود الخارج
من طرفها لقطر مماس للدائرة اقول ولبيان ان ءح مماس وجه آخر وهو ان خط منصف
على آ وقد زيد فيه ز د فبالسادس من ثانية الاصول سطح ه ء فى ء د مع دبع آ ه اعنى
ءح مساو لربع آ ء وكان مربع آ ء مساويا لمربعى اح ح ء بشكل العروس فاذا اسقطنا مربع
اح المشترك بقى سطح ه ء فى ء د مساويا لمربع ح ء فبالسادس والثلثين من ثالث الاصول
يكون ء ح مماسا وهو المطلوب قوله فاذن ظهر ان الاختلافات وذلك لان نقطة
يفرض فى قوس ه ح ء فى احد طرفى ح فالخط الخارج من نقطة ء اليها يقع فيما بين
خطى ء آ ء ح ضرورة ان ءح مماس فالزاوية الحادثة تكون اصغر من زاوية اء ح كذا
ذكره اقول فى النقاط الواقعة بين ح ء ببداهة واما فى النقاط التى من ح ه فيحتاج الى
البيان فليقطع التدوير والخط المماس ولتكن ك نقطة فوق نقطة التماس بعد ء ك
ونفرض انه يقطع التدوير ويخرج
من نقطة ل فنخرج من آ عمود ا م على ل ك
ففى مثلث ا م ء زاوية م قائمة وفى مثلث
اح ء زاوية ح قائمة وهو كان اقليدس
بين فى الحادى والعشرين من اولى الاصول

خطين خرجا من ط فی ضلع مثلث ونلاقيا داخله فزاويتهما اعظم من زاوية الضلعين
فاذن لا يمكن ان يقع للخط الخارج من ة الی قوس ح خارجا عما بين خطی تح وا وهو المطا
ثم اقول ان بيان بطليموس هذا علی الوجه المذكور انما يوهم اختصاصه بالتدوير الذی
حركته متساوية لحركة حامله ايضا لم يبين ان نقطة التماس موضع المسير كما وسط
علی مركز آ و ة مركز العالم ونصل ۃ آ ونخرجه الی ۃ ونخرج من ۃ خطی ۃ ح ۃ ح مماسين
ونفصل ۃ ح ح مساويين ل ہ ك ك ل ونصل خطوط ح ۃ ط ۃ ك ۃ ل ۃ
اح اح اط اك ال فنقول ان زاويتی
اح اح قائمتان بالسابع عشر
من ثالثة الاصول وتبين مما قبل
ما مر ان زاويتی ۃ ت وكذا زاويتی
اح اعظم الاختلافات ثم نقول
ان خطی ۃ ت ۃ ح متساويان
باستعانة الخامس والثلاثين
من ثالثة الاصول فيكون بعدا البعد الاعظمي الشمس   عنه مركز العالم
متساويين ولنفرض ان قوسی ح ہ ك متساويتان   فزاويتا ہ اح ہ اك
ل زاويتا ك ہ اح متساويتان ففی مثلثی ح آ ہ ك آ ہ زاويتا آ متساويتان وكذا
ضلعا ح آ آ ك والمشترك فبالرابع من اولی الاصول يكون زاويتا آ ح آ ك متساويتين
وكذا ضلعا ۃ ح ۃ ك متساويين فيكون زاويتا ط آ ہ ك آ ہ ل زاويتا ط آ ۃ ل آ ۃ متساويتين
وبمثل ما مر يكون زاويتا ط ۃ آ ل ۃ آ متساويتين وكذا ط ۃ ل ۃ وكانت زاويتا ح ۃ ك
ۃ متساويتين فيبقی زاويتا ط ۃ ح ل ۃ ك متساويتين بالثالث من ثالثة الاصول فيبقی
ح ح سه ك متساويين فيكون قوس ح ب ہ مساوية لقوس ك ح سه فيكون ۃ ا د سه
متساويين وبمثل ذلك يبين وان م ۃ ع سه متساويتان فقد ظهر ان كل قوسين
متساويتي البعد عن الذروة وللحضيض فزاويتا اختلافهما متساويتان وايضا زاوية
اختلاف قوسی ح ۃ د واحدة وكذا زاويتا اختلاف قوسی ہ ك د سه فاذن
كل اختلاف يوجد فی قوس ہ ط ت فمثله يوجد فی قوس سه م د فالقوسان المتصلتان
منقطة من حضيضی زاوية اختلاف فيهما واحدة فالكوكب عند نقطة ت لا يری متحركا الا

بحركة الحامل فيكون نقطة م ب موضع المسير الاوسط وعلى هذا القياس نقطة ح د هو المط
قوله واخرجنا وح حتى نلقاه على ط وهذه الالتقا لازم المصادرة المشهورة لان مجموع
زاويتي ط ا ح ء ا اقل من قائمتين وانما كانت زاوية ط ا ح مساوية لزاوية ا و ح لان
زاوية ح ا و مع زاوية ح ء ا كقائمة ومع زاوية ح ا ط ايضا كقائمة فيلزم ان يكونا متساويتين
وقال بعض الافاضل لا حاجة في بيان اثبات هذا المطال اخرج عمود ا ط لانه قد ثبت
ان زاوية ا ح ء قائمة وزاوية ه ا ح اعظم منها بمقدار زاوية ا و ح وزاوية اصغر من
قائمة بمقدار تلك الزاوية لان مجموع زاويتي ء ا ح ح ا ء كقائمة فيكون زاوية ه ا ح اعظم
من زاوية ح ا ء بضعف زاوية ا و ح وذلك هو المراد قوله ونقول الكوكب بكل واحد
من المركبتين اي حركة الخارج على اصل الخارج وحركة التدوير والموافق معا على اصل
التدوير لا شك ان الكوكب اذا كان على ذروة التدوير كان نقطة ك منطقة
على نقطة ه البعد الابعد لان ا ه مساو لط ء بعد ما بين المركزين و ب ك ايضا
ثم اذا تحرك مركز التدوير من نقطة ا الى ب على التوالي تحرك الكوكب من نقطة ك الى د
على خلاف التوالي فيكون زاوية ه ط د حركة الخارج وزاوية ك ب حركة التدوير
وزاوية ه ء ا حركة الكوكب المركبة من حركة التدوير والموافق كلها متساوية لان الحركات
متشابهة بالفرض فيكون ذا اربعة اضلاع د ب ء ط متوازي الاضلاع اقول ط ء
ما بين المركزين مساو لد ب نصف قطر التدوير بالفرض و ط د ء ب ايضا متساويان
لكونهما نصفي قطري دائرتين متساويتين وقد ثبت في الرابع والثلثين
من اولى الاصول ان الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية
ولم يبين في ذلك الكتاب عكسه وهو المط في هذا المقام لكن بيانه سهل بالخلف او
ان نقول اذا تساوت الاضلاع الاربعة وصل ء د مشترك بين مثلثي ط د ء ب
ء د تساوى المثلثان بالثامن من اولى الاصول فلتساوي مساوي ط د ء د ب
تساوي ط ء و ب بالسابع والعشرين من تلك المقالة فيا لمثلث د التلا بين من هذه
يكون د ب موازيا لط ء لزاوية التبادل ان زاوية د ب ك مساوية لزاوية ط ء ب بالفرض
فيكون د ب موازيا لط ء ولما كانا متساويين بالعرض فيوازي د ط ب ء بالشكل المذكور
فتساوي الزوايا وهذا الوجه هو المناسب اذا اريد بيان انه يرتسم من حركة مركز الكوكب
المجموع حركتي التدوير والموافق مدارا متوازيا خارج المركز كما يقع في غايات كتب الهيئة

وانشاد

واشار الى ذلك فيما بعد بقوله وظاهر ان الكوكب على تقدير التدوير يميل لحركة
الخارج المركز بعينه ثم ان تساوى زاويتي ه ط د ا و ت ه يساوى لزب ك ا و ت
انما هو بالشكل التاسع والعشرين من اولى الاصول قوله وايضا الاختلاف على التقديرين
واحد اى تقديرى الخارج وتقدير التدوير لانه على تقدير الخارج زاوية ط د ا وهى الفضل
بين زاوية ط د للحركة المستوية وبين زاوية ا ه د الحركة المرئية وعلى تقدير التدوير
زاوية ك ه د ا وهى الفضل بين زاوية ا ه ب حركة الموافق وبين زاوية ا ه د للحركة
المستوية المرئية وهاتان الزاويتان متبادلتان متساويتان كما مر قوله ولا
ينعكس يعنى ان الكوكب على تقدير الخارج المركز يفعل تدويرا قوله هذا اذا كانت
حدود النسبتين متساوية اراد بالنسبتين نسبة ما بين المركزين الى نصف قطر
الخارج ونسبة نصف قطر التدوير الى نصف قطر الحامل ومبادى حدودهما تساوى
مقدميهما اى ما بين مقدميهما المركزين ونصف قطر التدوير وتساوى تاليهما وهما
نصف قطر الخارج ونصف قطر الحامل فاذا كانت كذلك كان المدار الحادث
مساوية لمنطقة الخارج الحامل فاذا كانت وان لم يكن حدود النسبتين مساوية
بل يكون متشابهة لم يكن بين الاصليين ايضا فرق فى تساوى الزوايا المذكورة
وتساوى الاختلاف لكن لا يكون المدار الحادث مساوية لمنطقة الخارج ما د ب
متوازيان لما ثبت فى الثامن والعشرين من اولى الاصول من انه اذا وقع خط
على خطين وكانت الخارجة من الزوايا الحادثة مساوية لمقابلتها الداخلة فيهما
متوازيان ويحتاج الى اثبات هذا التوازى عن قريب والا فلا دخل له فى
رؤية الكوكب على خط ه د قوله ولم على مركز د من آخر اصغر انما تقع نقطة د فيما بين
ه ك لان نسبة ما بين المركزين الى نصف قطر الخارج ينبغى ان يكون كنسبة نصف
قطر التدوير الى نصف قطر الحامل ه د م اصغر من ه ك فينبغى ان يكون ه د
اصغر من ه ك قوله ولنضع ان نسبة ه ت الى ب ه كنسبة ط ك المراد لم يصدر
المبحث ان فى نسبة ب د نصف قطر التدوير الى ه ت نصف قطر الحامل كنسبة
ه ك او ه د ما بين المركزين الى ط ك او م د نصف قطر الخارج والمجرد او ه د مكسه
والامر فيه سهل لانه لا يخل بالبرهان قوله زوايا د ه م ه د ه ك متساوية
الا اخريان منه متحدتان واما الاولى فبادلة لما لا يثبت من قبل ان ا ه د ت

متوازيان بالتاسع والعشرين من اولى الاصول وكانت الاضلاع المحيطة بزوايا دب ا
د هـ م متناسبة لانه قد فرض ان نسبة زب الى بب كنسبة م هـ الى هـ د وكنسبة
طك الى كـ ز وكانت الزوايا الباقية يعني زوايا د ب ز ر م هـ ط ك اصغر من
قوايم لان هذه الزوايا الثلث المذكورة زوايا الاختلاف وزاوية الاختلاف لا تبلغ الى
قائمة اصلا وايضا نقول ان في مثلث ب ر د زاوية ر ا بان تكون قائمة او منفرجة
فتكون زاوية ر د ب حادة فزاوية د ب ب بالطريق الاولى ان تكون حادة لان
ب ا نصف القطر الحامل اعظم من نصف ب ر نصف قطر التدوير وكذا الكلام في
زاويتي ر م هـ ا ط ك فان م هـ ا و ط ك نصف قطر الخارج اعظم من د ا و ك ر
ما بين المركزين وقد ثبت في السابع من سادسة الاصول انه اذا تساوت زاويتا مثلثين
وتناسبت اضلاع زاويتين اخريين وكان كل من الباقيين اصغر من قائمة تساوت
الزوايا الباقية واذا تساوت زوايا المثلثات الثلاث كانت متشابهة بالرابع من
تلك المقالة واذا كانت زوايا ب ر د م هـ ز ط ك متساوية تلزم بالسابع والثلثين
من اولى الاصول توازي خطوط د هـ م ك ط ويلزم من ذلك بالتاسع والعشرين
من تلك المقالة تساوي زوايا ت ا ن م و اقول اذا ثبت في المثلثات الثلث
تساوي زوايا د ب ر ر هـ م ر ك ط يلزم تساوي تماماتها اعني زوايا ر ب هـ ا ن م ح
ك ط وكانت زاويتا ر ب ط ا د هـ متساويتين فتكون زوايا د ب ا ن م متساوية فثاني
المقدمات مستدرك اعلم ان توافق الاصلين على الوجه المذكور انما يصح على راي الجمهور
من ان اوج الشمس لا يتحرك واما على راي من قال انه يتحرك فينبغي ان يفرض حركات
الخارج والحامل والتدوير متساوية لكن يقدر فضل كل منها على تقدير عدم تحرك
الاوج على حركة الاوج فيلزم على اصل التدوير بما د مساويا للخارج واذا فرض الاوج
متحركا يتغير الخارج لحظة فلحظة بحسب اذا تم حركة الاوج دائرة ترسم حركة مركز
الخارج دائرة صغيرة حول مركز العالم وقس على هذا المركز الخارج الحادث على اصل التدوير
لحذوف ما اذا لم يتحرك الاوج فانه لا يتغير مركز الخارج اصلا قوله فزاويتا حر ء المتقابلتان
تساوي المتقابلتان يستفاد من الخامس عشر من اولى الاصول وتساوي زاويتي ب ء
مستفاد من الشكل المامونى اقول ولا يخفى ان البيان على الوجه المذكور يختص بما
اذا كان القوسان الواقعتان في الجانبين من القطر المار بالاوج والحضيض واذا كانت

في كل

في جانب واحد منه فلنعد لبيان الشكل المورد في الاصل ونعمل على ة زاوية ح ه ح
كزاوية د ه ح ونصل ح د ففي مثلثي ه ه د ه ح د وزاويتا ه متساويتان وكذا د ه ه ح
نصف قطري الخارج د ه مشترك فبالرابع من اولى الاصول يكون زاويتا ح متساويتين
وكذا زاويتا ه ح بل زاويتا ه د ح د ح ويلزم من ذلك تساوي زاويتي ح د ح ايضا
وتساوي زاويتي ت ح فاذن ح و ت نقطتان بعدهما عن ح و آ البعد الاقرب في
جانب واحد متساويان وزاويتا اخذ فهما متساويتان وهو المط ولحسن ذلك
ان يكون قوس البعد الابعد كون زاوية آ ه ت
اعظم من زاوية ا ه ت بقدر زاوية
ت وكون زاوية ح د ه اعظم من زاوية ه ح
بقدر زاوية ه وبالثاني والثلثين
من اولى الاصول حيث بين فيه
ان الزاوية الحادثة تساوي مقابلتيها والغرض من هذا الكلام ان يعرف ان حركة الكوكب
اذا كان نازلا من الاوج الى الحضيض ينقص الاختلاف من الحركة المستوية وان كان صاعدا
من الحضيض الى الاوج يزاد عليها ليحصل الحركة المرئية هذا اذا اخذ مبدا المركز في جميع الدور
على التوالي من الاوج فان اخذ المبدا في القطعة الحضيض كذلك ينقص الاختلاف في
القطعة الاولى عن المركز وفي القطعة الثانية يزاد عليه ووجهه ظاهر بادني تامل قوله
على بعدين متساويين في الرؤية انما قال في الرؤية لان قوس ر د اعظم من قوس ح ط
بحسب الحقيقة كما بينا في اوائل هذا الفصل وانما كانت زاوية ا ر د فضل الحركة المستوية
على الاختلاف لانها مساوية للزاوية الحادثة عند مركز الموافق التي يرى بها بعد الكوكب
عن بعده الابعد حتى كونها على نقطة من السدس ويرفان الحركة المرئية ح بقدر فضل
الحركة المستوية على الاختلاف والحركة المستوية هي بقدر زاوية د آ ه كما لا يخفى واما ان زاوية
اح د هي التي بها يرى الكوكب على نقطة ح فلان
زاوية ا ح د هي بمقدار بعد كوكب ح من نقطة
والبعد بحسب الرؤية كما مر فيكون تمامها اعني
زاوية ا ح وبعد كوكب ح من نقطة البعد
الاقرب بحسب الرؤية وباقي الشكل ظاهر اقول وهذا الشان
محقق

بل اذا كان القوسان في جانب واحد من قطر المار بالذروة والحضيض لا يمتنع اذا كانتا في جهتين مختلفتين فلنعد لبيانه الشكل المورد في الاصل بدون سطح الموافق ونفصل ك ط مثل ح ط ونفصل د ك ونخرجه الى ل مثل ح ه ك فلتساوي ح ط ط ك متساوي زاويتا ه وبالرابع عشر من ثالثة الاصول متساوي ه ح ه ك ففي مثلثي ه ح د ه ك د زاويتا ه ولكن اضلعا ه ح ه ك وضلع د مشتركة فبالرابع من اول الاصول يتساوي زاويتا ه وبالثاني والثالث منها يكون زاوية د ح ه كزاويتي ح ه د ح د ه ولكن زاوية ه ك ل يساوي زاويتي ه د ك ه فيكون زاويتا د ح ه ه ك ل متساويتين فيساوي د ه ل فظهر ان اختلاف د ه كاختلاف ط ك واختلاف ه ل كاختلاف ح ط وباقي البيان على قياس ما مر قوله ولجب من ذلك ان يكون قوس البعد الابعد حاصله ان الكوكب اذا كان في النصف الهابط من التدوير ينقص زاوية الاختلاف من الحركة الوسطية وفي النصف الآخر يزاد عليها ليحصل الحركة المرئية واما ما يفهم من كلام المحرر انه ينقص الاختلاف من الحركة الوسطية في القطعة البعيدة وفي القطعة القريبة للحضيض فيبنى على ما مر في اصل الخارج

الفصل الرابع في الاختلاف المرئي للشمس

اي معرفة غاية الاختلاف المرئي للشمس وكذا قوله المسمى بتعديل الشمس اي بغاية تعديل الشمس ومن ذلك يعرف موضع الاوج واذا علم موضع الاوج وغاية الاختلاف يعرف منهما الاختلافات الجزئية كما يذكره في الفصل الخامس قوله لانا نستبطا اذ نتم بحركة واحدة اشار الى ان البساطة باعتبار الحركة والا فكل من الاصلين يحتاج الى الفلكين وهذا على التقدير ان الاوج غير متحرك كما ذهب اليه بطلميوس واما اذا قيل بتحرك الاوج فان الاصل الاول يحتاج الى حركتين والاصل الثاني الى ثلث حركات فيكون الاصل الاول ايضا ابسط ولا يخفى ان على راي بطلميوس يبقى المثل معطلة على الاصل الاول بخلاف اصل التدوير وقد تقرر عندهم انه لا تعطيل في الفلكيات قوله واما ما وقع في الشرح من ان الكلام في الدائر لا في ان حام فذلك حكم بان الاصل الاول ابسط ففيه انه لا يتم قوله اذ نتم بحركة واحدة قوله وبعده فلا تقدم مما نطلبه المط ههنا هو الموضع المرئي للشمس من فلك البروج وذلك يتوقف على معرفة الاختلاف الواقعة على مقدار ما بين مركزي الخارج والممثل مقدار بعد مركز الشمس عن الاوج يعني في هذا الفصل

مقدار

مقدار ما بين المركزين وموضع الاوج قد تبين بهما ان بين المركزين جزء من اربعة
وعشرين وطريق البيان هو ما ذكره بطلميوس في هذا الفصل قد فكانت الازمنة
والنسب كما وجده فان من مبدا الخريف الى مبدا الربيع وهو ما بين الرصدين
الاول والثاني مائة ثمانية وسبعين يوما وربع يوم التقريب فيكون الايام
الباقي من السنة اعني من مبدا الربيع الى مبدا الخريف مائة وستة وثمانون
يوما وكان من مبدا الربيع الى مبدا الصيف وهو ما بين الرصد الثاني
والثالث فبقي زمان الصيف صب ل وهو الموافق ما وجده ابرخس
واما ان نسبة ما بين المركزين الى نصف قطر الخارج كما وجده ابرخس
فيتضح بعد اتمام هذا البرهان واذا كانت الازمنة والنسب بارصاد
بطلميوس كما وجده ابرخس لزم ان لا يتحرك اوج الشمس اذ لو كان متحركا لزم
اختلاف الازمنة والنسب قد فيكون البعد الابعد والمركز بين خطي
وفيه بحث اذ كون الواقع من الخارج في ربع اب اكثر من ربعه لا يستلزم ان يكون
المركز فيما بين خطي ه آ ه ب لجواز ان يكون على نفس احد هذين الخطين والظ
ان مراده ان مجموع الربيعي والصيفي اعظم من النصف فيكون المركز في ذلك المجموع
ثم الربيعي اعظم من الصيفي فيكون المركز في هذا الربع وعلى هذا كان الظ ان يكون
البعد الابعد ما بواو لا بالفاء فتامل قد ويرسم على مركز ما يبعد ابعد دائرة وكان الظ
ان يوصل ه ر ح ويخرج الى المحيط ثم يرسم على د ببعده عن المحيط دائرة لكن لما كان
المقصود يحصل بذلك اكتفى به ولا يخفى انه ينبغي ان يكون نصف قطر هذه الدائرة اعظم
من ره لتوقف البرهان على ذلك قد ويخرج من ر ه د س ع موازيا لا ح اقول وانت
خبير بان الموازيين المذكورين ينبغي ان يمرا بنقطة د فالاولى ان يخرج من د ه ر
موازيا لاح ومنه د ت موازيا اب ويخرجهما من الطرفين الى ع و ق ايضا عمودا
ط س ك ت كما بان في البرهان فلا حاجة الى اخراجهما الى س ح قد فقطعة ط ى
هي ما تقطعه الشمس اذا ضربنا صد ل مدة زمان الربيع في سير الشمس الاوسط
ليوم حصل صحو ط وهو مقدار قوس ط ى واذا ضرب صب ل مدة زمان الصيف
في ذلك حصل صا ما وهو مقدار قوس ك ل من محيط الخارج فاذا جمعناهما حصل
قوس ط ى ل فقد ك وقوس ه ى ع نصف الدور فيكون قوسا ط ه آ ع معا د ك

وبهما ملتقا وتبان لانا اذا اخرجنا من ل عموداً على ح ع كان جيبا لدع ويكون
موازيا لطس ومساوياً له بالرابع والثلاثين من اولى الاصول و ط س جيب بعده
ولتساوى الجيبين فى القسى التى هى اقل من الربع تستلزم تساوى القوسين و ط د
ويكون س ى و ه س مساو لطاس بالشكل المذكور فيكون جيبا لط ه ومثل ذلك
يكون د سه المساوى لمثل جيبا لك ى وزاوية سه قائمة فبشكل العروس يكون
مربع ه د كمربعي ه س د سه وهذا المعنى كون خط ه د قويا عليهما ومربع ه سه ه ح
ثم د مربع د سه اد و مجموعهما اعنى مربع ه د و ت ك وجذره يكون ب كما كونه كما
ذكر فى الاصل من ان خط ه د يكون ب كما فيه مساهلة فلو كان هذا لخط سال
سواء كان ح نصف القطر اربعة وعشرين مثلاً له لكنه انقص منه بقليل فلذلك
قال بالتقريب قوله وايضاً نسبة سه د الى د ه المقدارين المذكورين وذلك
لان فى مثلث ه د سه زاوية د ه سه كنسبة د ه ما بين المركزين الى الجيب الاعظم
فاذا قسمنا مقدار د سه سخطا على مقدار د ه لخرج جيب زاوية ح ه ك مقدار
العدد وطريق العمل ان يضرب مقدار كل من زمان الربيع والصيف فى المسير
الاوسط للشمس ليوم ويجمع الحاصلان ويوجد فضل المجموع على النصف الربع ونصف
الفضل ويوجد جيبه ثم ينقص نصف الفضل من الربع من قوس الربيع ويوجد جيب
الباقى ومربع كل من الجيبين ويوجد جذر المجموع ليحصل ما بين المركزين ثم يقسم الجيب
الآخر سخطا على ما بين المركزين ليحصل جيب بعد الاوج من الانقلاب الصيفى وان قسم الجيب
الاول سخطا على ما بين المركزين لخرج جيب قوس بعد الاوج عن الاعتدال الربيعي واقول
يمكن استخراج ما بين المركزين على طريقة بطلميوس بوجه آخر فليكن ا ب ح الفلك الممثل
على مركز ه ولنخرج نصف قطره د ت لنتفق د ه عليه مركز للخارج ونرسم عليه ببعد ت
دائرة ه ب لط ويعرض ا اول الحمل ح اول السرطان
ولنخرج خطى ا د ط ح د ك على قوائم ونصل
ح ح د ه ح ه ولنخرج ه ل عموداً على ح ح ولكان قوس
د ت ح صح ط وتر ه اعنى ح ح فرط ت
ولكان قوس ح ط ما نصفنا مه ل ل
وهى زاوية ح د ه لان زاوية المحيط نصف زاوية المركز كما تقرر فى ثالثة الاصول

جيبا

جيبها مت نا فد و في مثلث د ح ء نسبة د ح الى الجيب الاعظم كنسبة ح ء الى جيب
زاوية ء د ح نضربنا جيبها منحطا في مقدار د ح حصل د ح سه ط ولما كانت زاوية
ه د ح صو ط فتما مها من تا متين ن بب نصفها اعني زاوية د ح ه جو له وكان قوس
د ک فو مط نصفها اعني زاوية د ح ء مد له فيكون زاوية ه ح ء الفصل بينهما
ا نط ا جيبها الا فلان د ح نصف القطر يكون ه ک بقدر جيب زاوية ه ح ک
مربعه اد نقصناه من مربع نصف القطر اعني مربع ه ح بقي مربع ح ک نط نو ک
جذره نط نط نقصناه من ح ء بقي خط ء ل مربعه ه ح ب جمعناه من مربع ه ل
حصل مربع ه ء و سه ه جذره اعني خط ه ء ما بين المركزين ب ط لان
في مثلث ء ه ل زاوية ل قائمة فنسبة جيب زاوية ء الى ه ل كنسبة الجيب الاعظم
الى جيب ه ء ما بين المركزين فقسمناه ل منحطا على ما بين المركزين خرج جيب زاوية ما مو ر
قوسه له الب وهو مقدار بعد الاوج عن الانقلاب الصيفي وهو لمط وا ما طريق
العمل بهذا الوجه فهو ان الحصل وتر قوس الربيع ونصف قوس الصيف ضرب جيبها
منحطا في وتر قوس الربيع فما حصل فهو المحفوظ الاول ثم ينقص قوس الربيع من نصف الدور
وينصف الباقي وينقص من نصف قوس الشتاء من نصف الباقي المذكور ويوجد جيبه
وهو المحفوظ الثاني فينقص مربعه من مربع نصف القطر وينقص جذر الباقي من المحفوظ
الاول فما بقي جمع مربعه مع مربع المحفوظ الثاني ويوخذ جذر المجموع وهو مقدار ما بين
المركزين ثم نقسم المحفوظ الثاني منحطا على ما بين المركزين فما خرج نقوسه في الجيب
فهو بعد الاوج عن المنقلب الصيفي لو له ويبين من ذلك ان يكون قوس ل م قو نا وذلك
لان قوس د ع بربع وقوس د م ب ط وقوس ل ع مجموعهما ح ط فاذا نقص من الربع بقي
قوس ل م قو نا فاذا قسمناه على سير الشمس الاوسط اليوم واحد خرج فو د ل
وايضا قوس ر ه ربع فاذا نقصنا منه ط ه وهو ب ب بقي قوس ط د فز ه
زدنا عليه قوس د م وهي ب ط حصل قوس ح م فو ط قسمناه على سير الشمس
الاوسط ليوم خرج صب د ل وهو لمط و له بعد تفاضل الميل هناك فان حصة الدرجة
الواحدة المتقدمة على الانقلاب عن الميل ربع دقيقة ولكنا حصة درجة المتاخرة
عنها ذلك قال بطليوس فيما تقدم انه لو زالت الحلقة في سطح المعدل لثبت وقاتع
وقع للخطا بربع يوم في زمان الاعتدال واذا كان الحال كذلك في الاعتدال

يكون الميل فيه الزايد جدا فى الفلك الا نقلاب ... ان يكون نقطتان من تلك
النقط متقابلتين اى يكونان فى محيط الخارج المركز على طرف خط واحد يمر بمركز العالم
واذا اخرج هذا الخط الى سطح الفلك الاعلى يمر بنقطتين متقاطرين من منطقة البروج
قوله يرصد ارتفاعات نصف النهار يعنى يرصد طلوع الشمس الى دائرة نصف النهار
ويوخذ بالة صحيحة فى ذلك الوقت ارتفاعها فان كان الشمس فى البروج الجنوبية
ينقص ارتفاعها من تمام عرض البلد فما بقى فهو ميلها الجنوبي وان كانت فى البروج الشمالية
وكانت فى جنوب سمت الراس ينقص تمام عرض البلد ارتفاعها فما بقى فهو الميل الشمالي
فان كانت فى شمال سمت الراس ينقص ارتفاعها مع تمام عرض البلد نصف الدور فما بقى
فهو ميلها ثم يعلم ان الشمس فى اى ربع من ارباع منطقة البروج ونقوس ذلك
الميل فى ذلك الربع من جدول الميل فما حصل فهو موضع الشمس فى نصف النهار
قوله ويمر لا محالة بنقطة ه لان ذلك الخط كما يمر بنقطتين متقابلتين من منطقة البروج
فمقدار زاوية الحاصلة عند مركز العالم من خروج خطين منه الى مركز الشمس عند كونه على
ما بين النقطتين فى تلك القوس معلومة بالرصد فزاويتها الحادثة على مركز العالم
اعنى مقدار حركتها المرئية فيما بين الزمانين معلومة وانما كانت زاوية ح نصف قوس
اب لان زاوية من مثلث ب ه ح اعنى ها على المركز فينبغى ان يعتبر وبانى زاوية
على المركز فتكون من جنس واحد زاوية المحيط ونصف زاوية المركز لما ان الزم ونشان
عن نصف الدور فبقى زاوية ب معلومة فان زوايا كل مثلث كقائمتين
ود ح جيب نصف قوس اح توضيح ذلك انا نفرض ان الزمان الذى بين رصدى
ايضا مسير الشمس ... وسط اليوم فحصل قوس اب ومقابل ذلك فحصل قوس اف ح
فمجموع القوسين ... سقط من الدور ويبقى قوس فنصفه د اح من الجدول معلوما
والعمود الخارج من المركز اعنى د على اح ينصفه بالثانى من ثالثة الاصول فيكون د ح جيبا
لنصف قوس اح فاذا انقصنا منه د ح المعلوم بقى ه د معلوما واذا اخرجنا ه د الى
المحيط نصف قوس اح ثم اخرجنا من ه خطا يوازى اح يكون من منتصف قوس اح الى
طرف هذا الخط ربعا لان الزاوية الحاصلة من هذا الخط الخارج من نقطة الى منتصف
قوس اح يكون نهارا على زاوية د ح قائمة مما وقع من ذلك الربع بين الخط الموازى
وخط اح يكون تماما لنصف قوس اح وجيب هذا التمام اعنى العمود الخارج من ح على

كما تبين فى ثالثة الاصول فلذلك
كانت زاوية ح نصف قوس اب واذا
تعرض

يه

الخط الموازی یکون مساویا لده بالرابع والثلاثین من اولی الاصول آح فظهران
ه د جیب تمام نصف قوس آح واذا جمعنا مربع ه د مع مربع ده ط واخذنا جذر المجموع
حصل خط ه د ما بین المرکزین لان زاویة د قائمة ولذلك یکون فی مثلث ه ده ر نسبة
ه ر الی جیب زاویة ه کنسبة ه ده الی الجیب الاعظم فنصیر جیب زاویة ه معلوما وهی
بعد نقطة الاوج آ لانا اذا اخرجنا ه د الی المحیط مر بنقطة الاوج بالسابع من ثالثة الاصول
واعلم ان خط ه ده قد علی آح وذلك اذا کان زمان ما بین رصدی آ ح فی الطرفین
سواء ویکون نقطة الاوج اذ الخط المار بمرکزی العالم والخارج المنصف لسطحی الخارج
والمثل تمر بالاوج لا محالة ود ج اذا انقص ده ج من نصف قطر الخارج ففی ما بین
المرکزین وقد ینطبق عمود ه ده علی ده د ج یکون اج مارا بالبعدین الاوسطین ویکون
بعد الاوج عن نقطتی آح ربع الدور فاذا اضرب الزمان الذی بین رصدی آح فی
مسیر الشمس الاوسط لیوم ونصف الحاصل ویؤخذ جیب الفضل بین الربع وذلك
النصف فهو ما بین المرکزین ولظهور هذین لا حتجنا بین لم یتعرض المحرر لهما ثم طریق
العمل بهذا الوجه ان نقول موضع احد الرصدین المتقاطرین عن موضع الرصد الثالث
فیضرب کلا من زمانی ما بین الرصد الثالث والرصد الابعد وما بینه والرصد
الاقرب فی مسیر وسط الشمس لیوم ویسمی الحاصل من الاول القوس العظمی والحاصل
من الثانی القوس الصغری ونجمع نصف القوس العظمی مع القوس التقویمیة بین الرصد الاقرب
والثالث وینقص المجموع من نصف الدور فما بقی فنضرب جیبه فی وتر القوس الصغری
ونقسم الحاصل علی جیب القوس التقویمیة المذکورة فالخارج هو المحفوظ الاول ثم نجمع
القوس العظمی والصغری وینقص المجموع من الدور ونصف الباقی هو المحفوظ الباقی
هو المحفوظ الثانی وینقص المحفوظ الاول من جیب المحفوظ الثانی لیحصل المحفوظ الثالث فنأخذ
جیب فضل الرابع علی المحفوظ جیب فضل الربع المذکور منحطا علی جیب ما بین المرکزین فیخرج
جیب قوس البعد للاوج عن موضع الرصد الابعد وهو المطلوب واقول یمکن استخراج هذا العمل
علی الطریقة التی ذکرها المحرر بوجه آخر فلیکن
اب ح الخارج المرکز علی مرکز ه ود مرکز
العالم وا ه ح القطر المار بمرکزین ذ ب د
الخط المار بموضع الرصد من المتقاطرین و ح موضع

الرصد الثالث ونصل ح ح د وطرح عمود ه ط على ب د فزاوية ح د ب معلومة
بالرصد وكذا ح ز د تمامها من قائمتين وزاوية ح د د تقيد بنصف قوس ب ح معلومة فيبقى
زاوية ح ز تمامها من قائمتين معلومة ولان قوس د ح ب معلومة وكذا قوس د ح ب
من ادمنه مابين الارصاد الثلثة يكون وترا ح د ب معلومة ولان مثلث د ح معلوم
الزوايا وضلع ح معلوم يصير د د معلوما و د ط نصف د ب معلوم فوط معلوم ومربع
د ه نصف قطر الخارج مثل مربعي د ط ط ه و ط ه معلوم ومجموع مربعي د ط ط ه لمربع
ه ر مابين المركزين فهو معلوم وزاوية ه ر ط فقدر بعد ب عن نقطة الاوج معلومة
وهو المطلوب طريق العمل بهذا الوجه باخذ وتر القوس العظمى وينقص نصف القوس
الصغرى عن القوس التقويمي فيما بين الرصد الثالث والاقرب الرصدين المتقاطرين
اليه ونضرب جيب الباقي في الوتر المذكور ونقسم الحاصل على جيب القوس التقويمية
المذكورة ونجمع القوس العظمى والصغرى ونأخذ وتر المجموع وينقص خارج القسمة
من هذا الوتر والباقي نحفظ ثم ننقص مربع نصف هذا الوتر عن مربع نصف القطر
ونجمع الباقي مع مربع المحفوظ فجذر المجموع هو مابين المركزين ثم ناخذ جذر الباقي
المذكور ونقسمه مضروبا على مابين المركزين ليخرج جيب قوس بعد الاوج عن موضع الرصد
الاقرب من المتقاطرين ولعل هذا الوجه اسهل في العمل واقل مما ذكره المحرر واما طريق
استخراج البعد الابعد على اصل التدوير والخارج فهو بعينه بهذا الطريق اذا اقيم منطقة
الخارج المتوهم مقام منطقة البروج فتأمل واما اذا لم يعتبر التقابل في استخراج طريقه
استخراج البعد الابعد على ما ذكر في الفصل السادس من المقالة الرابعة كلف كما سيجيء
هناك فلذلك اوردت طريقة اخرى نقلها الشارح الفاضل عن الاعرابي نصر بن عراق
مع زيادة توضيح وتنقيح وشرح كيفية العمل به لكن اشترط في هذا العمل ان يكون
القوسان الواقعتان بين مواضع الارصاد الثلثة اقل من الربع فليكن دائرة
ا ب ج ه ح الخارج المركز على مركز ه و د مركز العالم و ا د القطر المار بالمركزين و ب ح د
مواضع الشمس في الارصاد الثلثة ونصل د ب د ح د ح فزاويتا ب د ح ح د د مقدار
الحركة التقويمية بين الارصاد وهي معلومة بالرصد و ب ح ح د مقدار الحركة الوسطية
فيما بينها وهي معلومة من ازمان مابين الارصاد كما مر مرارا ونخرج ب د الى ط ونصل
ح ط ح ح ونخرج من ح عمود ح ك على ح ط ومن ه عمود ه ل على د ط فلان زاوية

حد

ح د ك ح د ه معلومتان فلذلك تماماهما اعني زاويتي ح د ك ح د ط وكذا زاويتا
ح ط د ح ط ك لانهما بقدر نصفي قوس ح ه ح ك المعلومتين فتبقى زاويتا ح د ط ح د
معلومتين ولان نسب الاضلاع كنسب جيوب الزوايا فبقاعدة الاربعة المتناسبة
اذا جعلنا ط ح ستين وقسمنا جيب زاويتي ح في مثلث د ح ط مسقطا على جيب زاوية
ح د ط خرج مقدار ط د بالاجزاء التي بها ط ح ستون
فاذا ضربنا مقدار ط د في جيب زاوية
ط د ح وقسمنا الحاصل على جيب زاوية
د ح ط مقدار ط ح بالاجزاء المذكورة
وعمود ح ك جيب زاوية ك ط ح اذا كان
ط ح ستين فاذا اخذ جيب تلك الزاوية من الجدول كان هو مقدار ح ك بتلك الاجزاء
ونقصنا مربع ح ك عن مربع ح ط بقي مربع ط ك بتلك الاجزاء ونقصنا ه ك من ط ح
بقي ك ح بتلك الاجزاء ومربعه مع مربع ك ح يساوي مربع ح ح بالشكل العروسي
يكون مقدار ح ح بتلك الاجزاء وكان مقدار ح ح بالاجزاء القطرية معلوما باعتبار ان
نضرب ح ح بالاجزاء القطرية في ح د بالاجزاء المذكورة وقسمنا الحاصل على مقدار
ح ح بالاجزاء المذكورة خرج مقدار د ح بالاجزاء القطرية ثم قسم ح ح بالاجزاء
القطرية مسقطا على ح ح بالاجزاء المذكورة لخرج مقدار ط ح بالاجزاء القطرية
وايضا يضرب ط ح بالاجزاء القطرية مسقطا في ط د بالاجزاء المذكورة لحصل مقدار
ط د بالاجزاء القطرية ولما كان ط ح وتر قوس ط ح بالاجزاء القطرية معلوما تصير
تلك القوس معلومة واذا نقصنا هذه القوس مع قوس ه د من تمام الدور بقي قوس ط
معلومة ونصفها نصف ط ه وترها معلوما نقصنا منه د ط فيبقى د ه معلوما ونقصنا
نصف خط ط ه اعني ه ك من د ه بقي د ك معلوما واذا نقصنا مربع ط ك عن مربع ط ه
نصف القطر بقي مربع ه ك لحكم شكل العروس جمعناه مع مربع د ك واخذنا جذر
المجموع حصل مقدار د ه ما بين المركزين مثلا ن في مثلث ه د ك زاوية ك قائمة فيكون نسبة
ه د الى الجيب الاعظم كنسبة ه ك الى جيب زاوية هي مقدار بعد الاوج عن نقطة ه و
ذلك ما اردناه ولتكن لمعرفة غاية كله الاختلاف انت حينئذ بانه اذا اقوس ما بين
المركزين في جدول الجيب لحصل غاية اختلاف ولم يبين في هذا الشكل ان ما بين المركزين

جيب غاية الاختلاف واما موضع غاية الاختلاف فقد بين فيما تقدم انه على طرف
الخط الخارج من مركز العالم عمودا عليه فقسم قد بين في هذا الشكل مقدار حركة الوسط
عند غاية الاختلاف قوله فلانه ه د على ان ب ء ستون يعني اذا جعلنا نقطة
ب مركزا ورسمنا ببعد ب ء دائرة واخرجنا ب ه الى محيط تلك الدائرة كان مقدار
زاوية ب قوسا من محيط تلك الدائرة فيما بين خطي ب ء ب ه وكان ء ه جيبا لتلك
القوس لانه عمود خرج من احد طرفي تلك القوس على القطر المار بالطرف الاخر وقد
تبين فيما تقدم ان ب موضع غاية الاختلاف فلذلك نظهران ما بين المركزين
حيث غاية الاختلاف ثم لا يخفى ان زاوية ء ه ب تعدل المسير المرئي حينئذ
قائمة وزاوية ا ب هي المسير الاوسط وبالثاني والثلاثين من اولى الاصول
يكون التفاضل بين المسيرين تعدل زاوية ب غاية الاختلاف قوله مماسا للتدوير
وعمودا على ا ز طريق اخراج الخط مماسا للدائرة مذكورة في السادس عشر من ثلثة الاصول
ولما انه عمود على ا ز وقسمين في السابع عشر منها ثم ان مثلث ا ز د فهذا الشكل مساو
لمثلث ء ب ه في الشكل السابق لان ا ء مساو لـ د ب بالفرض وكذا ا ز لـ د ه وزاويتا
ز ه قائمتان فبشكل العروس اذا اسقطنا مربع ا د عن مربع ا ء ومربع ب ه عنه
مربع ء ب بقي مربعا ز د ب ه متساويين فيتساوى اضلاع المثلثين متساوي زواياهما
فزاوية ا د ز الاختلاف على اصل التدوير مساوية لزاوية ء ب ه الاختلاف على
اصل الخارج وزاويتا ا ب زاوية ء ه ب وهما المسيران المرئيان على الاصلين
وزاوية د ا ز تساوي زاوية ه ء ب وهما تماما المسيرين الاوسطين على الاصلين
الى نصف الدور الفصل الخامس في الاختلافات الجزئية قوله و ه د قوسا مفروضة
ولتكن ثلثين جزءا حتى يكون قوسا عن احد طرفي البعد الابعد ويكون اقل غاية يتخرج
فهذا الشكل اختلافات العشري التي من الخارج لكون بعدها من الحضيض اقل من الربع
فانه يتخرج اختلافاتها في الشكل السادس عشر من هذا الفصل قوله ولنخرج من ء عمود ء ك
على ط ك هذا العمود لا يمكن ان ينطبق على ط ه لان المفروض ان زاوية ه ط د اقل من
الربع فيكون حادة وزاوية ء ط د منفرجة فلو انطبق عليه لزم تساوي القائمة والمنفرجة
ولو وقع فيما بين ط د او خارجا عن جهة د لوقع في مثلث قائمة ومنفرجة فالعمود
يقع خارجا عنه في جهته قوله فلان في مثلثي ط ك د توضيح الكلام ان نسبة

اضلاع

اضلاع المثلث كنسبة جيوب زواياه كما مر وفي مثلث د ك ط نسبة ضلع د ط ما بين المركزين
الى الجيب الاعظم كنسبة ضلع د ك الى جيب زاوية د ط ك التي هي لقليل السير الوسط المستوى
وكنسبة ضلع ك ط الى جيب زاوية ط د ك تمام الوسط الى قائمة فيضرب ما بين المركزين
محفوظا في جيب زاوية ك ط د ليحصل مقدار د ك وفي جيب زاوية ط د ك ليحصل
مقدار د ك في جيب زاوية ط د ك ليحصل قدر ط ك ثم نجمع مع ط ر نصف قطر الخارج
ثم جمع مربع المجموع مع مربع د ك ليحصل مربع د ر بالشكل العروس وفي مثلث د ك ر ونسبة
ر د الى الجيب الاعظم كنسبة د ك الى جيب زاوية ك ر د وايضا اذا فرضنا د ر مستقيم
يكون د ك جيب الزاوية ك ر د ويظهر ذلك اذا رسم على مركز ر ببعد د ر دائرة وهذا
مبني قوله على ان ر د نصف القطر وعلى التقديرين اذا قسمنا ك د على د ر
خرج جيب الزاوية د ر ك فاذا انقصنا تلك الزاوية من زاوية ه ط د الوسط بقي
زاوية ا د ب وهو المطلوب واعلم انه اذا كان د ط عمودا على قطر ه ح لا حاجة الى عمود
د ك بل جمع مربع د ط نصف القطر مع مربع د ط ما بين المركزين واخذ جذر
المجموع ليحصل مقدار د ر وباقي البيان كما مر اقول وللبيان وجه آخر فليكن د ب ح
الخارج المركز على مركز ر و ه مركز العالم و ا ح القطر المار بالمركزين و ب مركز الشمس
ونصل ب ر ب ه ونخرج من ب عمود ب ل على ا ه وزاوية ر ب ل بقدر الوسط
و ب ل جيبه و ر ل جيب زاوية ر ب ل بقدر تمام الوسط وجيبه ر ل وكان الوسط ل ا ما
وتمام الوسط سه ما جيبه ثم ما جمعناه مع ه ر ما بين المركزين اعني ب ط ل حصل
مقدار خط ل ه ثم نكرر ما مربعه بسطه كه ح ومربع ب ل [illegible] المجموع المربعين اعني
مربع ه ب بشكل العروس اولح واخذ جذره وهو خط ب ه [illegible] ح وفي مثلث
ب ل ه زاوية ل قائمة ونسبة ب ه الى الجيب الاعظم كنسبة ب ل الى الجيب زاوية ه ب ل
فقسمنا ب ل منحطا على ه ب [illegible] وهو جيب زاوية ب ه ل [illegible] وهو مقدار
المسير المرئي نقصناه من المسير الاوسط اعني زاوية ر ب ل بقي الجلم الثاني والتعديل
من اول الاصول زاوية ه ب ر الاختلاف ا ح ب وهو المط وهذا الوجه اسهل في
العمل من الوجه المذكور [illegible] ولكن معلوم توسطا مفروضة من الاوج اذا اراد ان يعرف
طريق استخراج زاوية الاختلاف ومقدار الحركة الوسطى اذا كانت مقدار الحركة
المرئية معلومة وهذا في الغير الاوجية التي تكون اقل من المربع واما القسي للمضعفي

نسميحي احكامها فيما بعد قوله لان العمود لخرجه من ط على د ح وهذا العمود
يقع فيما بين د د لان زاوية ز التعديل ابدا حادة وزاوية د د الحركة المرئية
ايضا حادة كما لا يعرض فلو وقع العمود خارجا عما بين د ل لاجتمع في مثلث قائمة ومنفرجة
قوله فيصير منهما ط ك معلوما بوضيحات في مثلث ط د ك زاوية ك قائمة
فنسبة ط د ما بين المركزين الى الجيب الاعظم كنسبة ط ك الى جيب زاوية ط د ك
التي هي معلومة فاذا ضربنا ه د الجيب في ما بين المركزين مخطا لحصل مقدار ط ك
وفي مثلث ط ك د زاوية ك قائمة ونسبة ط د الى الجيب الاعظم كنسبة ط ك
الى جيب زاوية د الاختلاف ولما كان ط د نصف القطر يكون ط ك بعينه جيب زاوية
الاختلاف فاذا جمعنا زاوية الاختلاف
مع زاوية الحركة المرئية حصل زاوية
الحركة الوسطى وهي المطلوب قوله وبوجه
آخر بعد الخارج المركز وجاده
مع القطر المار بالاوج والحضيض
والخط الخارج بين مركز الخارج والعالم الى مركز الشمس اذ لا حاجة لها في
البرهان الى منطقة البروج ونخرج من ط عمود ط ك على ه ح وفي مثلث ه ط ك
زاوية قائمة وكان زاوية د ح تام جيبها كرت تمامها اعني زاوية ط ك
تام جيبها الى ما نعلى قياس ما مر غير مرة ضربنا ط د ما بين المركزين
في جيب زاوية د حصل ع ح ك فتممناه على جيب زاوية ك فخرج مقدار
ط ك ار كه وفي مثلث ط ك د نسبة ط ك الى جيب زاوية د كنسبة ط د نصف
القطر الى جيب زاوية ط ك د وجيبها هو جيب زاوية ط ك د فضربناه منحطا
بقي ط ك حصل ا ت د وهو جيب زاوية د قوسه اح تت وهي زاوية الاختلاف
وبوجه آخر لا احتياج الى اخراج العمود فنقول ان في مثلث ه ط د نسبة ه د ما بين المركزين
الى جيب زاوية الاختلاف كنسبة ط د نصف القطر الى جيب زاوية ط ه د وهو
د ح ضربناه منحطا فيما بين المركزين حصل جيب زاوية اف د وباقي الكلام على قياس
ما مر وهذا الوجه احسن واسهل قوله صار معلوما من ه ط نصف القطر ضلع
ط ك معلوما توضيحه ان زاوية ط ه ك في المثال المذكور كانت اح مح جيبها ا ه

وهو

وهو مقدار خط رك كما بيناه اعاد في مثلث ىك ط نسبة طر الى الجيب
الاعظم كنسبة طع الى جيب زاوية ك ى ط فسمناك ط وما بين المركزين بخطا
حصل جيب زاوية ك ط ى رد قوسه ىاح جيبا هامع زاوية ى ر ط حصل مقدار
زاوية ه ط ك ى ما وهو المطلوب اقول وبوجه آخر اخف نسبة رط ما بين المركزين
في مثلث ر ك ط الى جيب زاوية ر كنسبة كل و نصف القطر الى جيب زاوية ط ر د
فسمنا جيب زاوية ر وهو نمد على ما بين المركزين فحصل جيب زاوية ط ر د ى
ى قوسه ىاح وباقي الكلام على قياس ما مر احدى اربع قسي متشاكلة قد تبينا
مما تقدم ان القوسين فيما بين الاوج والبعد الابعد الاوسط من الجانبين
متساويتان والنقطتان منهما المتساويتا ن البعد عن الاوج اختلافاهما متساويا
سواء كانت القوسان من الخارج او البروج وكذا الكلام في القوسين عن جنبي الحضيض
فيما بينه وبين البعد الاوسط وبينا هناك ان كل اختلاف يوجد في قوس
ما بين الاوج والبعد الاوسط مثله يوجد ما بين الحضيض والبعد الاوسط فان
يوجد في القطعات الاربع المذكورة اربعة اختلافات متساوية ومن كل اختلاف
يعرف قوس اوسطى وقوس مرئية فيكون المعلوم من الاختلاف احدى القسي
الاربع الوسطى واحدى القسي الاربع المرئية من غير تعين وتلك القسي الى اختلافاتها
متساوية ليست متساوية البعد عن كل من نقطتي الاوج والحضيض بل ثنتان منها
متساوية البعد عن الاوج وثنتان متساويتا البعد عن الحضيض ولذلك قال فسمى
متشاكلة ولم يقل متساوية وقال الشراد بالقسي الاربع هي التي عن جنبي الاوج
ثنتان من الخارج وثنتان من البروج فان كل قوسين متساويتين عن جنبي الاوج
وسطى كانتا او مرئيتين فزاويتا اختلافهما واحد وبهذا قال متشاكلة قال انما
خصص الكلام بما في جنبي الاوج لان القسي الاربع التي من جنبي الحضيض وان
كان حكمها كذلك الا انه سياتي في الاشكال الآتية قوله فيصير من زاوية آ اى
زاوية دلك وا اد زاوية ر زاوية اك قوله خطا ر ك ك ا في مثلث ر ك ا
معلومين لان في مثلث ر ك ى نسبة ر ا الى الجيب الاعظم كنسبة ر ى الى جيب زاوية
ر ا ك وكنسبة ا ك الى جيب زاوية ى ر ك فضربنا ر ا وهو كظل في جيب زاوية
ه ا د مسقطا وهو ما ما حصل مقدار ر ك ابدية وفي جيب تمام زاوية ه ا د اعني

زاوية ك د منحطا وهو نا تو ما حصل مقدار ك آ ب طح زد يا علما ء نصف قطر
الحاصل حصل مقدار ك د وجيبنا سـ ط ح جمعنا مربعه وهو ا ء ح الحاصل مع مربع ك د
وهو ا و ح حصل مربع ء ر ا ء كح ل جذره ما ع ح وهو خط ء د فاذا فرضنا ء د
ستين كون ر ك جيب الزاوية ا ر د فقسمنا ك د منحطا على ر د فاذا فرضنا ر د
خرج جيب زاوية ر ك ا اسه ه د توسه ا ح
ت وباقي الكلام ظاهر اقول بوجه آخر
نسعد الشكل ونخرج ر ا ك و ن ء عمود ر ك
عليه ففي مثلثنا د ك زاويا د قائمة
د زاوية ا التي هي ثلثون بالفرض معلوم زاوية ك وكذا زاوية ك د ا تمامها من قائمتين
فلان ا ء نصف القطر يكون ر ك جيب زاوية ا و هما د ك جيب زاوية معلوما ن
د و ا معلوم و ك معلوم لجمع مربعه مع مربع ر ك يحصل مربع ء فقد د معلوم ونسبة
مثل الجيب الاعظم كنسبة ر ك الى جيب زاوية ء د ك فاذا قسمنا ر ك على ء د منحطا الخارج
جيب زاوية ء د ك نقصناها من زاوية د ا ء بقي زاوية ء د ا اما الثاني والثالث من
من ذلك الاصول وهو المطلوب فان كان المعلوم زاوية ا د المرسنة فقد مر بيان كونها
زاوية مرسنة في الشكل الثامن من هذه المقالة فيصير من زاوية د وضلع ا د ضلع
ا ل معلوما ففي المثال المذكور كانت زاوية د لح نا و جيبها لح نز ح فضربنا مقدار د
نصف قطر التدوير في جيب زاوية ا د ك منحطا حصل ا ب ح وهو ا ء د حصل
ل ا ا وهي زاوية ه ا د المطلوب واقول لا حاجة الى اخراج عمود ا ل فان في مثلث
ا ء و نسبته ا ء نصف قطر الحامل الى جيب زاوية ا ر ء كنسبة ا د الى جيب زاوية
ا ء ل فاذا قسمنا ا د منحطا على جيب زاوية ا ر ء خرج جيب زاوية ا ء د جمعناها مع
زاوية ا ر ء حصل زاوية ه ا د المطلوب قوله وايضا ان كان المعلوم قوس ا ب يعني زاوية
الاختلاف وهي زاوية ا ء ب لان ا ب جيب تلك الزاوية لان ا ء نصف القطر
فاذا اخذ جيب قوس ا ب من الجدول كان هو بعينه مقدار ا ل د هذا معنى قوله
صار منها ومن ا ء ضلع ا ل معلوما ففي مثلث ا ل د نسبته ا د الى الجيب الاعظم
كنسبة ا ل الى جيب زاوية ا د ل وباقي البيان على ما مر اقول لا حاجة في بيان
هذا المط الى عمود ا ل فان في مثلث ا ء د نسبة ا د الى جيب زاوية ا ر د كنسبة

اى نصف قطر ا... الى جيب زاوية ادى فاذا قسمنا جيب زاوية اى د مسحطاً على آن
نصف قطر المذكور ... جيب زاوية آدى فاذا جمعناها مع زاوية آدا الاختلاف
لحصل زاوية ه آد وذلك ... ادناه وحالهما كما مر قيل اى حال زاوية ى د ب
د زاوية ه آد كما مر في الشكل الثاني من الاولى ه اد الثانية ل ا ه وقيل معناه ان حال
القوس الوسطية والقوس المرئية كما مر في اصل الخارج من ان كل ربع فقط نسان
يتساوى بعداهما عن الحضيض ونسان يتساوى بعداهما عن الذروة فانه تتساوى
زوايا اختلافهما على الوجه الذى شرحناه في فصل الاصول فيكون المعلوم من اختلاف
واحد احدى القسى الاربع من الوسطية او المرئية على ما ذكرنا في اصل الخارج او احدى
قوسين وسطيين من جانب الذروة واحدى قوس مرئيتين الضا من جانبيها فان
الكلام في الاختلافات الذروية على ما قاله الشارح فيقع عمود دك فيما بين نقطتين
د ط لان في مثلث د ط ى زاوية د حادة لانها زاوية الاختلاف وكذلك زاوية
د ط ى لان لان المفروض ان قوس الوسط اقل من الربع فلو وقع العمود خارجاً من المثلث
لوقع في مثلث قائمة ومنفرجة ويكون على القياس الماضي فتحنح ذلك ان في مثلث
ط دى كنسبة ى ط الى جيب زاوية فاذا ضربنا ط د فيما بين المركزين مسحطاً في جيب زاوية
د ط ى وهو ما حصل خط دى اسا ه د في جيب زاوية ط دى وهو ما حصل خط
ط ى نطالع نقصناه من ط آد نصف القطر فبقى خط ك د ى هد مربعه نه مه محرك
ومربع ى د الحرج مجموع المربعين اعنى مربع ى د هم عرل كل حد ده زماب وهو خط عدد واذا
فرضنا ه ستين كان دى جيب زاوية د فقسمنا دى على د د مسحطا اخرج جيب زاوية
د ى خ لا ح وهو المطلوب اقول وان اخرجنا من د عمود على د ح امكن البيان بوجه
اسهل مما ذكر كما مر في الشكل الثاني عشر وهو ظاهر لمن له ادنى تامل ولا نطل الكتاب بما
عادتها ويصير منها زاوية الاختلاف اى يصير من قوس ب ح من البروج زاوية الاختلاف
والقوس الوسطى معلومين لان في مثلث ط دك زاوية ك قائمة ونسبة ط ك الى
جيب زاوية ط دك التى هى بمقدار قوس ب ح كنسبة د ط الى الجيب الاعظم فتقا علاه
الاربعة المتناسبة بصير ط ك معلوما ولان في مثلث ط دك زاوية ك قائمة و ط د نصف
القطر يكون ط ك جيب زاوية ط دك معلومة فاذا نقصناها من زاوية د ح المعلومة
بقى زاوية ط د ى معلومة وهو المراد اقول ينبغى بيانه بوجه لا يحتاج الى عمود ط ل ان زاوية

زرك اركه لا توسط ابدا ذو زدناها
على زاوية رط وحصل زاوية م

ده ط لما كانت تمام زاوية ده ح الى نصف الدور وكان جيبهما واحداً ففي مثلث ر ط ه
نسبته ر ط نصف القطر الى جيب زاوية ر ه ط كنسبة ط ه الى جيب زاوية ر فيصير زاوية ر
معلومة وباقي البيان على قياس ما مر ونبين لتصير معرفة الزاويتين الباقيين في كل
واحد منهما اما بيان الاول فنقول المعلوم ان كان زاوية الوسط من جانب الحضيض زاوية
ط اح حتى يكون الكوكب على ح كان في مثلث اح ك نسبة اح نصف قطر المدير الى الجيب
الاعظم كنسبة ك ح الى جيب زاوية ح ا ك الوسط وكنسبة ا ك الى جيب زاوية اح ك
تمام الوسط فيصير كل من ا ك ح ك معلوما فينقص ا ك من ا ه نصف القطر فيبقى
ك ه ونجمع مربعه مع مربع ح ك ليحصل مربع ح ه واذا اخرجنا ح ه يسمى ان يكون ح ك
جيب زاوية ا ه ب فنقسم ح ك مضروبا على ح ه ليخرج جيب زاوية ح ه ك فاذا جمعناها
مع زاوية ح ا ه الوسط ليحصل زاوية اح د المرئية وهو المطلوب واما بيان الثاني فنقول
المعلوم اذا كان الزاوية المرئية اح د في الشكل الاخير كان في مثلث اح ل نسبة عمود
ا ل الى جيب زاوية اح ب المعلومة كنسبة اح نصف قطر المدير الى الجيب الاعظم
فيصير ا ل معلوما ولان ا ه نصف القطر يكون ا ل جيبا لزاوية ا ه ب فيصير زاوية
ا ه ب الاختلاف معلومة فاذا انقصناها من زاوية اح د المرئية فيبقى زاوية
ح ا ط الوسطى معلومة واقول بناء على ما ذكرنا ان في مثلث اح ه زاوية اح ه بقدر
تمام زاوية اح د المعلومة الى نصف الدور وجيبهما واحد ونسبة ا ه نصف قطر
الحامل الى جيب مثلها لزاوية كنسبة المرئية اح نصف قطر المدير الى جيب زاوية
ا ه ح الاختلاف فزاوية ا ه ح معلومة وهو المطلوب ولو معرفتنا الزاويتين
الوسطى والمرئية من الاختلاف بينهما اي في الاصلين مما يلي البعد الاقرب اما في الاصل
الاول فنفرض في الشكل السابع عشر ان زاوية ه د ط معلومة فلان في مثلث ز ط ك
زاوية ل قائمة و د ط نصف قطر الخارج يكون ط ك جيب زاوية ط د ك فهو معلوم
وكان ط ه ما بين المركزين معلوما ونسبة ط ه الى الجيب الاعظم كنسبة ط ك
الى جيب زاوية ط ه ك فيصير زاوية ط ه ك اعني زاوية ده ح المرئية معلومة
نقصنا زاوية الاختلاف منها بقيت زاوية ط ا ح الوسطى وهو المطلوب واقول
في مثلث ط د ه نسبة ط د ما بين المركزين الى جيب زاوية ط د ه الاختلاف
كنسبة ط د نصف القطر الى جيب زاوية ده ح كما قررنا زاوية ط ه د الذي

جيب

هو جيب زاوية اوح معلومة والباقي كما مرّ واما في الاصل الثاني فمنقول في
الشكل التاسع عشر فيعرض ان زاوية د و ا الاختلاف معلومة وال جيبها لان
آ ء نصف القطر فيكون ال معلوما ففي مثلث ال ح يكون زاوية ل قائمة ويكون
نسبة اح نصف قطر التدوير الى الجيب الاعظم كنسبة ال الى جيب زاوية اح ل
فيصير زاوية اح ل المرئية معلومة ونسبها من زاوية الاختلاف يصير زاوية ح ا ء
الوسطى معلومة واقول ايضا ان في مثلث اح ء نسبة اح نصف قطر التدوير الى حب
زاوية ا ء ح الاختلاف كنسبة ا ء نصف قطر الحامل الى جيب زاوية اح ء الذي هو
جيب زاوية اح ك ايضا فيصير زاوية اح ك المرئية معلومة ونسبها من زاوية الاختلاف
يصير زاوية اح ء الوسطى معلومة وذلك ما اردناه. الفصل السادس في عمل الجدول
في عمل الجدول الاختلافات الجزئية قوله بازاء النقي الوسطى الموضوعة في النصف الاوجي
اي النصف من منطقة الخارج المركز الذي يتوسطه الاوج وانما وضعها بازاء النقي
الوسطى اذ الغالب ان القوس المعلومة يكون فيها والمجهولة من النقي المرئية
ولو كان الامر بالعكس يمكن ان يستعمل الاختلاف من هذا الجدول ايضا وذلك بان
ينقص الاختلاف الموضوعة بازاء قوس من تلك القوس فما بقي يوضع ذلك الاختلافات
بازاء ذلك في النقي التي اقل من النصف وفي النقي التي هي اكثر من النصف نزاد الاختلاف
عليها ثم يوضع ذلك الاختلاف بازائها فالنقي حينئذ يكون النقي المرئية والاختلافات
اختلافاتها قوله اذ التفاضل في الحضيض اكثر منه في الاوجي قد ذكرنا فيما تقدم
ان كل اختلاف يوجد في القطعة من الخارج فيما بين الاوج والبعد الاوسط
يوجد مثله في القطعة منه التي فيما بين البعد الاوسط والحضيض وقد سبق
ان القطعة الاوجية اعظم من الحضيضية فبالضرورة يكون التفاضل بين الاختلافات
الموضوعة بازاء النقي المتساوية من القطعة الحضيضية اكثر من نظيره من تفاضل
الاوجية وانما قال النصف الاوجي والنصف الحضيضي بناء على ان الموقع نيفا
ستة ستة هو النصف والذي زاد على النصف من القطعة الاوجية جعله
داخلة في القطعة الحضيضية في الوضع متفاصل ثلثة بالضرورة قوله ولجميع
اجزاء الربعي المتساويتي اختلاف قد تقدم ان كل جزئين متساوي البعد
عن الاوج او الحضيض فاختلافهما واحد فيكون اختلاف كل قوس مبدئها

كاختلاف قوس يكون مبدا ها الاوج ايضا وكون نقدم تمام الثلث القوس
الى الدو ونحاذا وضع فى الجدول الاول القسمى متفاضل ستين اوثلاثة ونقص كل قوس
عن الدو ووضع الباقى بازاء المنقوص منها فى الجدول الثالث ثم وضع الاختلاف
بازاء ثلث القسمى فقد وضع جميع اختلافات الدو باخصر وجه فلما كان الربع الاول
مقسوما بتفاضل ثلثة كان ستة كان ستة عشر سطرا والربع الثانى لما انقسم بتفاضل
خمسة واربعين كما نقل كذلك فى كثير من جداول هذا الكتاب الفصل السابع في
حاصل الشمس كان المناسب ايراد الجداول فى الفصل المتقدم اذ لا وجه لافرادها
بفصل على حدة وطريق استخراج هذا الجدول ظاهر من القواعد السابقة لكنا نذكره
لتحريرنا عن البرهان تسهيلا على من اراد تصحيح ذلك فنقول يوخذ بعد الجزء المطلوب اختلافه
عن الاوج فى النصف الاوجى وعن الحضيض فى النصف الحضيضى ونضرب جيبه
فيما بين المركزين منحطا فما حصل فهو الحاصل الاول ثم يوخذ تمام البعد المذكور الى الربع
ونضرب جيبه فيما بين المركزين منحطا فما حصل ينقص عن ستين جزءا فى النصف
الحضيضى ويزاد عليها فى النصف الاوجى فما حصل فهو الحاصل الثانى ثم نجمع مربع
الحاصل الاول مع مربع الحاصل الثانى ونأخذ جذر المجموع هو الحاصل الثالث ثم نقسم الحاصل
الاول على الحاصل الثالث ليخرج جيب زاوية الاختلاف فقوسه هو المطلوب هذا
على طريقة بطلميوس هذا على الطريقة التى ذكرناها فيأخذ جيب البعد عن الاوج والحضيض
جيب تمام ذلك البعد ونضربه مع ما بين المركزين فى النصف الاوجى فيأخذ التفاضل
بينه وما بين المركزين فى النصف الحضيضى فما حصل نجمع مربعه مع مربع جيب
قوس البعد ونأخذ جذر المجموع ونقسم جيب قوس البعد على ذلك الجذر منحطا فما خرج
لقوسه فى جدول الجيب ونأخذ التفاضل بينها وبين قوس البعد ليحصل الاختلاف
المطلوب الفصل الثامن فى حاصل الشمس الفصل الثامن فى الجدول يريد ان يعرف
مركز الشمس فى وقت معين ليعلم منه فى وقت آخر بالحساب مركز الشمس ويستخرج
منه التقويم قوله يسمونه المتأخرون اصل الوسط يعنى الوسط والمركز عن
قريب ثم الفضلة الزائدة على الادوار التامة فى وقت معين ان كانت من الوسط
يسمى اصل الوسط وان كانت من مركز يسمى اصل المركز فان لم يكن فى هذا الوقت
فضله فلا اصل منها قوله فلنفرض الفلكين الموافق والخارج يريد ان يستخرج هذا الشكل

القوس

القوس الو[illegible] المذ[illegible]ين الاوج للنقطة الخريفية في السنة الاولى لبختنصر
فيكون [illegible] ح ا[illegible] يوم . ط د ى سه ل وذلك لان للحضيض اعني نقطة ح على
حقيقة بطليموس انما في القوس ه ل وانه غير متحرك بزعمه وهذا هو سقط د زاوية
ط د ى وجيبه يكون ند له نب ونسبة ط د الى الجيب الاعظم كنسبة ط ى الى جيب
زاوية ط د ى فضربناه في ط د ما بين المركزين اعني ه ل مسحطا حصل مقدار ى ط ب
يو ل وهو جيب زاوية ط د ى لان ط ا د نصف القطر قوسه يكون ب ى و نقصناها
من زاوية د ح ح بقي زاوية د ط ح سح ط نو وهو لمط واقول ان في مثلث د ط و نسبة
د ط نصف القطر الى جيب زاوية ط د و ما بين المركزين الى جيب زاوية ط د و ضربنا
ط ء في جيب زاوية ط د د مسحطا حصل جيب زاوية ط د د سنيه كما مر وعلى هذا
لا نحتاج الى عمود لتسير الشمس فيها بسيرها الاوسط بعد الادوار وكان حركة الشمس
في سنة واحدة قبطية ه نط ه لد به ثالثة ضربناها ٨٧٩ عدد السنين المذكورة
آلو با كو بر له نه ثالثة وكان حركة الشمس في شهر ب نط ح و لح ثالثة وفي ستة
ايام ه نو نط قح ثالثة د في ساعتين ٤٠ ء ه ما ثالثة جمعنا الجميع حصل مقدار سير
وسط الشمس من اول تاريخ بخت نصر الى زمان رصد بطليموس اكو ما لا كه لح ا ب
ثالثة اسقطنا منها ثمانية ثمانية وثمانية وسبعين دورة بقي د ما كه يح نب ثالثة
فاسقط بطليموس الثواني والثوالث مساهلة ولذلك قال بالتقريب وقد كان
زمان الرصد الخريفي لبطليموس قد تحرك الشمس ادوارا لا يعتد به بطليموس
لها على زعمهم وزيادة هي فيوم فاذا اردنا نقصان الاول من الثاني ينقص ادوار الزيادة
من الزيادة ولا يمكن لان الزيادة الثانية اقل فاخذنا من الثاني دورة د
جعلناه درجات وجمعناها مع الزيادة الثانية ثم نقصنا الزيادة الاولى
من هذا المجموع نقصنا ادوار الاول من ادوار الثاني بعد حذف دورة منها بقي
ادوارا لا يعتد بها وزيادة هي دسه به دقيقة فاسقطنا الادوار الثانية
على ما هو الرسم وبقي الزيادة المذكورة وهي حاصل المركز في نصف النهار لاول يوم
من تاريخ بختنصر اعني رسه به دقيقة وهو المط د من راس الحمل في الحوت
يعني ان ما تقدم كان قوس مركز الشمس واما قوس وسطها فهي عبارة عن مجموع
ثالث القوس والقوس التي هي قدر بعد الاوج عن اول الحمل وكان الاوج في الجوزا

قال فاذا جعلنا حاصل المركز بودنجا صارح كه نه جمعناه مع [illegible] حصل ما امه
وهو حاصل وسط الشمس وطريق الجمع مع ان احدهما [illegible] على منطقة الخارج
الاخرى من منطقة الممثل ان يتوهم زاوية على مركز العالم من خروج خطين منه بميران
فقطها في قوس الاوج واخرى على مركز الخارج من خروج خطين منه بميران بطرف
قوس المركز وجمع ما تان الزاويتان فان حصلت زاوية كانت مقدار قوس وسط
الشمس باعتبار ان القائمة تسعون درجة وان لم تحصل زاوية فان كان المجموع
قائمتين كان الوسط نصف الدور وان كانت اعظم من قائمتين منه فلا محالة تبقى
زاوية نقدر الزاوية الباقية مع نصف الدور يكون نقدير قوس الوسط فان اريد
ان يكون قوس الاوج والمركز من دائرة واحدة يخرج خط من مركز العالم اما منطبقا
على الخط الخارج من مركز الخارج الى مركز الشمس ان كان مركز الشمس في الاوج
او الحضيض الى سطح الممثل او موازيا له ان كانت مركز الشمس على غيرهما ويسمى
الخط الوسطى فالقوس الواقعة من الممثل المبتدئة من الاوج الى طرف الخط الوسطى
على التوالي هي قوس المركز فان الزاوية الحادثة على مركز العالم مساوية للحادثة على
مركز الخارج بقوة اولى الاصول والقوس الواقعة من الممثل المبتدئة من اول الحمل
الى طرف الخط الوسطى على التوالي قوس الوسط قال من اول تاريخ بخت نصر الى اول
تاريخ يزدجرد كان ما بين التاريخين على ما تقدم الفا وثلثمائة وسبعا وتسعين
سنة وثلث اشهر فضربنا حركة المركز لسنة اعني ه نط مه كه في مائة سنة في
السنين المذكورة حصل ت ي ح كه مح ه م ثالثة وكان حركتها في ثلثة اشهر
فح نب كو قه ثالثة جمعناهما صارت ز مح طه لو مع ثالثة وهي حركة المركز
فيما بين التاريخين نقصنا عنها الفا وثلثمائة وثمانين وتسعين دورا فبقي مح لو نوه ثالثة
زدناه على حاصل بخت نصر صار بعد حذف التوالي والثوالث والمذوذ ح ما وهما
حاصل المركز في نصف نهار اول يوم من تاريخ يزدجرد زدنا عليه قوس الاوج
حصل ت كد ما وهو حاصل الوسط في نصف النهار المذكور الفصل التاسع
في حساب تقويم الشمس تقويم الكوكب قوس من منطقة البروج مبتدأ من اول الحمل
الى تقاطعها مع غرضة تمر بطرف الخط الخارج من مركز العالم الى مركز الكوكب المنتهى
سطح فلك البروج على التوالي اعني التقاطع الاقرب الى الكوكب فان وقع طرف الخط

على منطقة

١٣٧

على منطقة البروج كالشمس فالكوكب لا عرض له وان وقع فى احد طرفي المنطقة
فله عرض بقدر القوس ... بين طرفي الخط المذكور والتقاطع المذكور لحيث
ذلك الوقت باسكندرية اعلم ان الشمس لكونها متحركة اذا كانت على نصف نهار بلد
فى جزء معين من البروج وانتقل عنها الى نصف نهار بلد آخر فلا محالة تنتقل الى جزء
آخر من البروج ففى وضع الاوساط فى جداول الزيج ينبغى ان يعين موضع يكون الاوساط
فى نهار ذلك الموضع فى اجزاء باعيانها من البروج ليمكن ان يقاس عليه الاوقات
الماضية والمستقبلة وبطليموس اعتبر ذلك الموضع الاسكندرية واعتبر
نصف نهار اول يوم من تاريخ بختنصر بالنسبة اليها وكذا المحرر فى التاريخ اليزدجردي
اعتبر النصف النهار بالنسبة اليها وطول اسكندرية عن جزائر الخالدات فاذا اريد
معرفة الوسط فى نصف نهار موضع آخر يوجد التفاضل بين طول اسكندرية وطول ذلك
ويوجد لكل خمس عشرة درجة ساعة ولكل درجة اربع دقايق ثم لحصل حصة
تلك الساعات والدقايق من حركة مركز الشمس فان كان طول الموضع اقل من
طول اسكندرية يزاد تلك على حركة الوسط وان كان اكثر منها ينقص منها ليحصل
الوسط بنصف نهار ذلك الموضع قوله وينقصه من الوسط اذا اخرجنا خطا من مركز العالم
الى مركز الشمس وخطا آخر منه موازيا للخط الخارج من مركز الخارج الى مركز الشمس وهو
الخط الوسطى والاول الخط المقوم يسمى فالزاوية الحاصلة منها عند مركز العالم هي
زاوية الاختلاف بالحقيقة ومقدارها القوس من منطقة الممثل بين الخطين المذكورين
وتلك الزاوية مساوية للحادثة على مركز الشمس من خطين يخرج احدهما من مركز الخارج
يكون طرف الخط المقوم ابدا اقرب الى الاوج من طرف الخط الوسطى اليه وبالنسبة
الى الحضيض الامر بالعكس فاذا اخذ مبداء حركة المركز فى جميع الدور نقطة الاوج
ينبغى ان ينقص قوس التعديل من قوس الوسط ليحصل قوس التقويم اذا كان مركز الشمس
هابطا اى متحركا من الاوج الى الحضيض وان كان صاعدا يزاد عليه فان اخذ المبداء
الاوج فى كلا جانبيه ينبغى ان ينقص قوس التعديل من قوس الوسط ليحصل قوس التقويم
اذا كان مركز الشمس هابطا اى متحركا من الاوج فان اخذ المبداء الاوج فى كل حاسبة
ينبغى وان اخذ المبداء الحضيض كان الامر بالعكس دوجهط للمقتصد بادنى تامل
واذا تاملت فيما ذكر علمت انه لا منافاة بين كلامه ههنا وبين ما مر فى الشكل السابع

الى مركز الشمس والآخر منه مركز العالم اليه
متوازيان فللمركز العالم ... مركز الخارج

من هذه المقالة ان الاختلاف ينقص في قطعة البعيدة ويزيد في القطعة القريبة

قوله فيحصل بعد موضع الشمس من البعد الابعد اي اوتار الشمس من منطقة البروج مبتدئة من نقطة الاوج الى طرف الخط الخارج من مركز العالم مارا بمركز الشمس على التوالي وهذه القوس تسمى ... بالمركز المعدل فظهر ان في قوله بعد موضع الشمس مساهلة ولا يصح الا في النصف الهابط اذ البعد بين الشمس على سطح الكرة عبارة عن اقصر قوسي تفصل بينهما ثم اذا زيد على هذا القوس مقدار قوس الاوج حصل التقويم وههنا نفاوة اخرى بسبب تعديل الايام ينبغي ان يلاحظ ذلك حتى يحصل التقويم المحقق وسنبين في الفصل الاخير طريق ذلك الفصل العاشر في اختلاف الايام ولياليها

اليوم لغة يطلق على النهار وعلى مجموع النهار والليل فيكون معناه قريبا من معنى مطلق الزمان وفي الشرع ايضا يطلق بمعنى النهار وبمعنى مطلق الزمان حتى قالوا ان وقع ظرف الفعل ممتدا ومضافا الى فعل ممتد يراد به النهار وان وقع ظرفا لفعل غير ممتد ومضافا الى فعل غير ممتد يراد به مطلق الزمان وتمام تحقيقه في كتب الاصول فليراجع ... اليوم بالليلة دفعا فلا نشتبه

قوله ... فوق اونصف النهار اليه بعينه اي الى ذلك الحد بعينه وهذا لايخلو عن مساهلة لانه ان اراد بقوله بعينه انه يعود الى الجزء الذي فارقه من الافق او نصف النهار بعينه فهو غير واقع الا اذا كانت في ابتداء احد اليومين مقدما على احد لا يتقدم بين وفي ابتداء اليوم الثاني متاخرا بحيث يكون في الابتداء بين على حداد واحد وهذا نادر وان اراد العود الى الافق بعينه او نصف النهار بعينه فالتعريف يصدق على زمان يتخلل بين الطلوع والغروب وبين مفارقتها نصف النهار وفوق الارض وعودها اليه تحت الارض فينبغي ان يراد بقوله بعينه نصف دائرة الافق اي النصف الشرقي او الغربي اعني النصف المتحدد بنقطتي الشمال والجنوب اونصف دائرة نصف النهار بعينه اي المتحدد بنقطتي معدل النهار ويحتمل ان يكون

قوله ويكون لا محالة دورة الى آخره من تتمة التعريف على هذا الاشكال قوله ثم اذا كانت القوس الزائدة وهي مقدار ما قطعه الشمس قال بعض المحققين اليوم بليلة يطلق على معنيين احدهما عند العام وهو زمان يتخلل بين مفارقة الشمس دائرة الافق وبين عودها اليها بعد غيبوبة وظهور واحد وهو يكون اكثر من دورة واحدة غالبا وقد يبلغ دورتين ودورات ايضا وقد يكون دورة واحدة

[illegible]

فقط وذلك [illegible] يساوي تمام الميل الاعظم اذا كانت الشمس فى درجات
يطلع معًا ان اخذ [illegible] يوم [illegible] الطلوع او فى درجات يغرب معًا ان اخذ المبدأ من
الغروب وقد يكون [illegible] دورة وذلك اذا كانت فى درجات يطلع معكوسة
ان اخذ المبدأ من الطلوع او فى درجات [illegible] معكوسه ان اخذ المبدأ من الغروب
وانما يتعين ذلك فى المواضع التى عروضها اكثر [illegible] م الميل والثانى عند المنجمين وهو زمان
تخلل بين مفارقة الشمس نصف دائرة نصف نهار وتجدد لقطبى العالم او بين عودها
الى ذلك النصف بعينه وهو اليوم الحقيقى فاما اليوم الوسطى فهو زمان دورة واحدة
من معدل النهار مع زيادة قوس تساوى قوسًا قطعها الشمس بحركتها الوسطى فى تلك
المدة وهو زمان ما بين نصفى النهار من المتحاد وبطى تقريبا هذا هو الكلام الموافق لما وجد
فى كتب الهيئة واما ما يفهم من كلام المحرر من ان اليوم الوسطى قد يوخذ مبدأه من الا فق
بغير مشهود ثم فى قوله مقدار ما قطعه الشمس بحركتها الوسطى فى يوم واحد نظر لانه ان
اراد به اليوم الوسطى ففيه شبهة دور وان اراد به اليوم الحقيقى ففيه ان الايام الحقيقة
مختلفة فيكون سير الوسطى للشمس فيها ايضا مختلفة وان كان الاختلاف قليل ويحتمل
ان يكون مراده بمقدار ما قطعه الشمس بحركة الوسطى هو مقدار [illegible] قوله فى
يوم واحد ولم يقل فى ذلك اليوم فتامل قوله كان اليوم حقيقيا وهو قد يكون انقص اليوم
الوسطى اذا كان مطالع القوس التقويمي التى يقطعها الشمس فى ذلك اليوم انقص من
قوس سيرها الوسط فى ذلك اليوم وقد يكون ازيد اذا كان المطالع ازيد من القوس
الوسط وقد يتساويان اذا تساوى المطالع وقوس الوسط قوله اما الاول فقد ظهر
ضمامه ان زيادة الربع الوسطى ان كان الوسط ماخوذًا من منطقة الخارج فالمراد
من الربع الوسطى قوس من منطقة الخارج ما بين البعد الاوسط واحدى نقطتى الاوج
والحضيض وان كان ماخوذا من منطقة المثل فالمراد منه قوس من منطقة المثل
بين احدى نقطتى الاوج والحضيض وبين طرف خط خرج من مركز العالم موازيا للخط
الخارج من مركز الخارج المركز الى البعد الاوسط سماه [illegible] بناء على ان حصة هذه الخط الوسطى
من قوس [illegible] الربع ولكن لتوضيح هنا لمبحث اب ح د منطقة البروج وعلى مركزه ه وح
منطقة الخارج على مركز ه واح ف ه قطرين متقاطعين على قوائم ولتكن ك ط قطر اوسى
ك ط ه غاية الاختلاف كما مر ولنخرج ه ك موازيا لك ط فزاوية ه ك مساوية لزاوية ط

لتباد بهما اولا بادجه اك ط
مساد ... اول مقوس
اك ... مشبهة لقوس آط التي هي بعد
مركز الشمس عن الاوج وقوس
آه مقدار الحركة المرئية لحركة
الوسط زائدا على الحركة المرئية
في مدة صيرورة الشمس من الاوج
الى البعد الاوسط بقدر غاية
الاختلاف اعني قوس هك ومثل ذلك قوس حرك شبيهة بقوس طاح ولح مقدار
حركة الوسط ومدة صيرورة الشمس من البعد الاوسط الى نقطة ح الحضيض وح ى
حركتها المرئية ذلك المدة فحركتها المرئية زائدة في هذا الربع على حركة الوسط بقدر قوس
ىك غاية الاختلاف ومثل ذلك يبين ان الحركة المرئية زائدة على الوسط بقدر
غاية الاختلاف في مدة صيرورة الشمس من نقطة ح الى نقطة د البعد الاوسط
ومنه الى نقطة الاوج يكون الامر بالعكس فالوسط في جميع قطعة داط اعظم
من المرئية بقدر ضعف غاية الاختلاف وفي قطعة دح طا انقص منها بذلك
المقدار فتفضل القطعة العظمى من الوسط على القطعة الصغرى منه اربعة امثاله بقدر اربعة
امثال غاية الاختلاف واما القطعتان المرئيتان الاوجية والحضيضية متساويتان
كما لا يخفى واذا تاملت فيما ذكرنا ظهر لك ان قوله فاذن النصف الاوجي
المرئي يكون انقص من النصف الوسطي بضعف غاية الاختلاف ومن النصف الحضيضي
المرئي باربعة امثالها محل تامل وفي بعض النسخ فاذن يزيد النصف الاوجي الوسطي
على النصف المرئي بمثل نصف غاية الاختلاف على النصف الحقيقي اي الوسطي بضعف اربعة
امثالها وهذا يوافق ما نبهت عليه قوله فان كان اليوم بقياس احد الافاق المائلة
نفي الافاق التي لا يجاوز عروضها تمام الميل الكلي ولتوضيح هذا الكلام يعرض ا ب ح
افقا من الافاق المائلة ود ه ى معدل النهار واح منطقة البروج ه نقطة الاعتدال الربيعي
وح الانقلاب الصيفي ود ه ح دائرة وسط سماء الوتد فلا تهاتر بقطبي البروج
والافق تنصف كل قطعة منها بالتاسع من ثامنة اكوناو ... سين من فلكون نقطة ك

[illegible]

عليها وكل من مطلع تو دبعا ولان نقطة الاعتدال
في الآفاق المائلة كل يوم جنوبية عن سمت الراس
يكون قوس زه مقدار زاوية هجد اصغر من
الربع فزاوية هجل حادة وكانت زاوية
د ه د تقاطع المعدل والافق تقدر بتمام
عرض البلد فهي ايضا حادة فيكون زاوية ه وح منفرجة فبالسابع من اول اكر
مانالاوس يكون ه و مطالع ربع ه ح الربيعي اصغر من الربع فنخرج ح ط من المادة بالاقطاب
الاربعة فيكون قوس ه ط ربعا فان المادة بالاقطاب منصف كل من قطعتي المعدل
والبروج فيكون التفاوت بين الربع الربيعي ومطالعه تقدر قوس ط و التي هي تعديل
نهار اول السرطان اعني نقطة ح وظاهر ان نقطة الاول الجدي وان ب ه
مغارب ربع اه الشتوي وكان ب ه نصفا و ه و اقل من الربع تقدر تعديل النهار
الكلي فيكون مغارب الربع الشتوي اكثر من الربع ايضا تقدر تعديل النهار الكلي ثم ليعرض
ب ه منطقة البروج واه ح هي المعدل النهار و ه الاعتدال الخريفي و ع اول الجدي
وب اول السرطان فيكون ه ع الربع الخريفي ه ح مطالعها في مثلث ه ح ع زاوية ه
منفرجة لانها تقدر قوس ح التي هي اعظم منه الربع وزاوية ه ح ع تقاطع الافق والمعدل
حادة فيكون قوس ه ح مطالع ه ع الربع الخريفي اعظم من الربع ولان القطب الشمالي
من البروج فوق الافق فالمارة بالاقطاب التي تمر بنقطة ع تقطع المعدل فوق الافق
فليعرض ان ع ك قوس منها فيكون ه ك ربعا و ك ح تقدر تعديل نهار نقطة ع اول
الجدي ولاشك ان اه مغارب لقوس ب ه الربع الصيفي وكان ه ح اعظم من الربع تقدر
تعديل النهار الكلي فيكون اه مغارب الربع الصيفي اقل من الربع تقدر تعديل النهار الكلي ولما كانت
مغارب كل قوس لمطالع نظيرها وبالعكس وكان مطالع الربع الربيعي انقص من الربع
تقدر تعديل النهار الكلي ومغارب الربع الصيفي المساوية لمطالع الربع الشتوي انقص
من الربع تقدر تعديل النهار الكلي فمطالع النصف الذي يتوسطه الاعتدال الربيعي اقل
من النصف تقدر ضعف تعديل النهار الكلي ويلزم من ذلك ان يكون مطالع النصف
الذي يتوسطه الاعتدال الخريفي اكثر من النصف تقدر ضعف تعديل النهار الكلي وايضا
ومغارب النصف الذي يتوسطه الاعتدال الربيعي اقل من النصف بذلك القدر

واذا كان مطالع النصف الذي يتوسطه الاعتدال الربيعي اقل من ... تعديل النهار
كان اقل من مطالع النصف الآخر باربعة امثال تعديل النهار ... النصفين تكون
بالعكس من ذلك وهو المطلوب ويتبادل الزيادة والنقصان قد عرفت ان مطالع
النصف الذي يتوسطه اول الحمل اقل من نصف الدور بضعف تعديل النهار ومطالع
النصف الآخر اكثر من نصف الدور بتلك القدر فاخر المغارب بعكس ذلك
فالشمس اذا كانت سائرة من اول الجدي الى اول السرطان واخذ المبدأ من
الغروب كانت التفاوت زائدا بسبب المغارب وان كانت الشمس في النصف
الآخر كان الامر بالعكس وان كان بالقياس الى نصف النهار فقد عرفت
ان نصف النهار افق من آفاق الكرة المنتصبة فمدار قسي البروج والمعدل عليه
كطلوعها وغروبها في الافق الاستوائي وقد بينا في الفصل الرابع عشر من المقالة
الاولى ان كل قوس من الارباع المتحددة بالاعتدالين والانقلابين يطلع ويغرب
مع الربع هناك وان المطالع تبتدي من الاستواء متناقصة عن درج السواء
الى قريب من الشيء ثم تتفاصل الى ان تنجبر النقصانات ... وان الربع الذي
يتوسطه احد الاعتدالين اعظم من مطالعها بخمس درجات تقريبا والربع الذي
يتوسطه احد الانقلابين اصغر من مطالعها بهذا القدر وقد ذكره الشيخ وكثيرة
من اهل العمل ان هذا المقدار انما يعرف بالاستقراء واقول يمكن ان ذلك بدون
الاستواء وذلك لانا بينا في الفصل الرابع عشر من مقالة الاولى ان نسبة جيب
مجموع كل قوس مستندة من الاعتدال ومطالعها الى جيب الفضل بينهما واحدة
اقول كان مطالع برج الحمل على ما مر كره فضل برج الحمل عليها جيبه ب و د ونسبة
هذا الجيب الى جيب مجموع برج الحمل ومطالعه اعني نز د وهو مركو كنسبة جيب
غاية الفضل بين القوس والمطالع الى جيب الربع الذي هو اعظم الجيوب فقسمنا
الجيب الاول على الجيب الثاني مخطا حج تم بط قوسه ب الح تحر د وهو الفضل
بين قوس هي من الدور مبدأها نقطة الاعتدال وبين مطالعها ويكون الفضل
بين قوس اخرى هي تمة ومطالعها مما يلي الاعتدال من جانب آخر ايضا بذلك
القدر فيكون غاية الفضل بين الربع الذي يتوسط الاعتدال ومطالعه ه ز مو
فقد عرفت غاية الفضل من غير حاجة الى الاستواء واذا عرفت هذا فاقال
الجمع

المحرر من ان الفضل اربعة اجزاء ونصف يعرف انه ليس بصحيح ويلزم
مما ذكرنا ان يكون كل يوم متوسطه الانقلاب اصغر من مطالعها بذلك
القدر فيكون الفضل بين مطالع الربعين المذكورين بضعف ذلك القدر قوله
فهاتان هما غايتا هذه التفاوت بحسب الامرين اي اربعة امثال غاية الاختلاف
وضعف زيادة مطالع ربع على مطالع ربع وهما متقاربتان اذ غاية الاختلاف
ب لح واربعة امثالها ز ل ب وزيادة المطالع على المطالع على ما ذكره ر ك د وعلى ما
ذكرناه ه د مو وضعف الاول ط يا وضعف الثاني ح ه لب فهما على كل تقدير
متقاربتان قوله لكون التفاوت الافقي مختلفا يعني ان مطالع منتهي باعيانها
من البروج في الآفاق المائلة المختلفة العروض مختلفة وكذلك مغاربها فلو جعل
الافق معها وهي الايام اختلف مقادير تعديل الايام في كل عرض فيحتاج الى استخراج
في كل عرض ليحصل اوساط الكواكب في ذلك العرض وفي هذه كلفة ومشقة
في النصف الذي من الحوت الى السنبلة اي في النصف الذي مبداه منتصف الدرجة
السادسة من الحوت ومنتهاها منتصف الدرجة السادسة من السنبلة ففي هذا
من النصف يكون الايام الحقيقية ناقص نظرا الى التفاوت بحسب المسير
فاذا اختلف التفاوتان يعني اذا جاوزت الشمس اوائل الحوت الى ان بلغت
منتصف الثور اجتمع النقصانان اما بحسب المسير فلانها في النصف الاوجي
واما بحسب المطالع فلانها في الربع الذي متوسطه الاعتدال الربيعي ومن منتصف
الثور الى منتصف الاسد يلحق الزيادة بحسب المطالع لانهما في الربع الذي متوسطه
الانقلاب الصيفي وتجبر بها النقصان الحاصل بحسب المطالع في الربع المتقدم لان
الزيادة والنقص في الربعين متساويان ويبقى النقصان الحاصل بحسب المسير لانها
في النصف الاوجي ومن منتصف الاسد الى اوائل السنبلة يجتمع النقصانان مرة اخرى
لانها في النصف الاوجي في الربع الذي متوسطه الاعتدال ومن اوائل السنبلة الى
اواسط العقرب يحصل الزيادة بحسب المسير لانها في النصف الحضيضي ويحصل النقصان
بسبب المطالع لكونها في الربع الذي متوسطه الاعتدال والنقصان بسبب المطالع
اكثر من الزيادة بسبب المسير لكن الاختلاف من اوائل السنبلة التي هو موضع
البعد الاوسط الى اوائل القوس التي هي موضع الحضيض متعاظمة على الولاء بمعنى

ان اختلاف الحضيض بدرجة هى اقرب الى الحضيض اعظم من اختلاف الحضيض بدرجة يكون البعد منها وهذا معنى قوله وتاخذ اختلافا لتتميم وتطلب الزيادة وقد تبينا ذلك فى آخر الفصل الثالث من هذه المقالة حيث قلنا ان اختلافات الاختلاف فيه

وان كانت مستقيمة فى جانب البعد الاوسط لكن تعاظمها على سبيل التناقص على وجه يكون فضل الزاوية القريبة من البعد الاوسط على البعيدة منها اصغر من فضل البعيدة على الابعد وقد تبينا فى الفصل الرابع عشر من المقالة الاولى ان تناقص المطالع عن درج السواء المبتدئة من الاعتدال على سبيل التناقص الى ان يكافيا الثمن فلان تعاظم الاختلاف من اول السنبلة متزايدا الى اوائل القوس وتناقص المطالع من اول الميزان الى اواسط العقرب على الوجه المذكور فلا محالة يتكافيان اى تتساوى الزيادة الحاصلة من الاختلاف والنقصان والحاصل بسبب المطالع فيما بين اول الميزان ووسط العقرب وح تتساوى الايام الحقيقية والناقصة الزائدة ولا يعرف ذلك الا بالاستقراء وقد وجد بالاستقراء ان فى اواخر الميزان وبعد ذلك تغلب الزيادة الى وسط العقرب ونحوه ثم تجتمع الزيادة من وسط العقرب الى وسط الدلو لانها فى النصف الحضيضى وفى الربع الانقلابى او من وسط الدلو الى اوائل الحوت يحدث النقصان بحسب المطالع لانها فى الربع الاعتدالى ويحدث زيادة بحسب المسير لكونها فى النصف الحضيضى والجملة اذا تمت الدورة تنجبر النقصانات بالزيادات واعلم انه لا بد ان يعرض يوم معين يجعل نصف النهار مبدأ للايام الوسطية والحقيقية جميعا وينسب الايام الماضية من ذلك المبدأ اليه فيقال فى وقت معين ان الايام الوسطية الماضية من ذلك المبدأ الى هذا الوقت اما زائدة على الايام الحقيقية الماضية من ذلك المبدأ الى هذا الوقت او ناقصة عنها او مساوية لها وكل يوم نفرض مبدأ يكون احدى جملتى الايام الوسطية والحقيقية للتالى مبدأ بهما ذلك اليوم زائدة على الاخرى فى بعض السنة وناقصة عنها فى بعض الآخر كاواسط الدلو والعقرب فانه اذا جعل الاول مبدأ كانت الحقيقية انقص من الوسطية وان جعل الثانى مبدأ كان الامر بالعكس الى قسم نظهر فيه النقصان مطلقا اعترض عليه بانه ان اراد ان الايام الحقيقية الماضية من اواسط الدلو الى اواخر الميزان ناقصة عن الوسطية فيرد عليه ان هذا الحكم لا يختص بهذا القسم فان الايام الحقيقية الماضية من اواسط الدلو

ناقصة

ناقصة عن الوسطية الى ان يتم الدور فيكافيان عند تمامه وهذا المشهور فيما بينهم
واما ان يراد ان كل يوم حقيقى فى هذا القسم ناقص على الوسطى فيرد عليه ان هذا
خلاف الواقع فان الايام الحقيقية فى اوائل السرطان مثلا غير ناقصة بل زائدة
لان النقصان اللاحق بسبب المسير هناك اقل من الزيادة اللاحقة بسبب المطالع
كما يشهد بذلك جدول المطالع وجدول الاختلاف واجيب بان المراد ان فى
هذا القسم يبلغ حدا لا يبلغه فيه غيره ولكن المراد بظهور الزيادة فى القسم الآخر والتفضل
ان منطقة البروج ينقسم باربعة اقسام فمن اواخر الدلو الى اواخر الثور الايام الحقيقية
ناقصة من الوسطية ومنها الى اوائل الاسد الحقيقية زائدة على الوسطية ومنها
الى اوائل العقرب الحقيقية ناقصة عن الوسطية ومنها الى اواخر الدلو الحقيقية زائدة
على الوسطية ومبادى الاقسام وتعين مواضعها لا يتيسر الا بالاستقراء وقد ذكر اصحاب
الزيجات ان مجموع النقصانات فى القسم الاول احدى وعشرون دقيقة وفى القسم الثالث
كذلك ومجموع الزيادات فى القسم الثانى عشر دقايق وفى القسم الرابع اثنان وثلثون
دقيقة وقد عرف ذلك بالاستقراء وظهر ان بعد اتمام سحة يتكافى الزيادات
والنقصانات ويصير جميع الايام الحقيقية الماضية من اول السنة الى آخره مساوية
لجميع الايام الوسطية وما يقع التفاضل الواقع بينهما فى اواسط السنة وذلك
لان ما بين وسط الدلو وآخر الميزان يعنى ان قوسا من البروج مبتدية من وسط
الدلو الى آخر الميزان على التوالى رنه ه وكان مطالع وسط الدلو بالكرة المنتصبة
مسيه ولا ومطالع آخر الميزان رده نقصنا الاول من الثانى بعد زيادة الدور
على الثانى بقى مطالع القوس المذكورة ده نط فيكون فضل درجات السوا عليها
لح ما وكان بعد وسط الدلو عن الحضيض اعنى منتصف الدرجة السادسة من
القوس سطك وهو المركز المعدل وجيبه نوتب ضربناه في نحط فيما بين المركزين
اعنى ب ل حصل جيب زاوية الاختلاف ب ك ل قوسه ب اله معنا من المركز
المعدل حصل بعدا لوسط لوسط الدلو عن الحضيض اعنى سركو وكان بعد آخر الميزان
عن الحضيض لول جيبه لدب ضربناه فيما بين المركزين نحط حصل بعد جيب زاوية
الاختلاف الر وقوسه اك نقصناه من المركز المعدل بقى بعد وسط آخر الميزان
عن الحضيض لدب جمعنا بعدا الوسطية عن الحضيض حصل قالك نقصناه من الدور

دمح لد دهو وسط الشمس في تلك المدة المذكورة ونفضله على درجات السواء

حكو نو نقصنا لطالع اخر الميزان عن طالع وسط الدلو بقي قط ما نفضله على درجات

السواء اعني قة ما يكون ى ما وكان تمام الوسط المذكور الى الدد اعلى قالرهن وسط الشمس

لملك المدة فضل درجات السواء عليه حكدا قول نقض ما ذكره المحرر حميس دقايق و

ذلك لان المحرر اخذ الاختلاف من الجدول بازاء المركز المعدل فكان الاختلاف الاول

ت والاختلاف الثاني الو والاول ازيد من الاختلاف الذي استخرجناه بد قيقتين

والثاني بثلث دقايق ولا يخفى ما فيه من المساهلة لان الاختلاف الموضوع في الجدول

بازاء المركز المعدل ولو اخذ بازاء المركز المعدل الاختلاف من الجدول ثم اخذنا زاء

الباقي الاختلاف من الجدول لكان موافقا الى ذكرناه ولم يكن تفاوته الا في التوالي وانسحبه

ليظهر لك صحة ذلك ثمانية ازمان وثلث فان اول التفاوت ثمن كان ى ما على الاخر

حمت ومجموعهما ح لح وهي ثمانية ازمان وثلث ونصف عشر لكنه لم يعتبر نصف

العشر تساهلا وعلى ما ذكرنا كان تفاوت الاول ى ما والتفاوت الثاني ح الح ومجموعهما

ح يح والكسر الزايد على هذا ايضا قريب من الثلث والمراد بالازمان اجزاء معدل النهار

وكل ساعة خمسة عشر زمان فيكون كل درجة اربع دقايق وثلث درجة يكون دقيقة

وثلث دقيقة فيكون ثمانية وثلثين دقيقة وعشرين ثانية فثلثون دقيقة نصف

ساعة وثلث دقايق وعشرون ثانية جزء من ثمانية عشر جزء من ساعة وهي

ستون دقيقة فانه اذا ضرب ثلاث دقايق وعشرون ثانية في ثمانية عشر يحصل

ستون دقيقة وكان الاولى ان نعبر عن هذا الكسر بثلث السدس قوله اذ تمامية التفاوت

بسببه الى ثلاثة اخماس جزء توضيحه انه اذا كان التفاوت بين الايام الحقيقية

الماضية والزايدة وبين الايام الوسطية بنصف ساعة وجزء من ثمانية عشر

جزء من ساعة يكون التفاوت بين الايام الناقصة الحقيقية الناقصة وبين الايام الحقيقية

الزايدة بضعف ذلك وهو ساعة وتسع ساعة وحركة وسط القمر كل يوم يج يا ونسبته

الى اربعة وعشرين كنسبة المجهول الى ساعة وتسع فضربنا حركة الوسط لليوم في ساعة

وتسع وهي ا د م ثامنة حصل يد ح الح ك فقسمنا على الدحح ما ولو ثانية وهو ثلثة

اخماس وكسر ولا يخفى ان الذي يحتاج الى بيانه هو التفاوت بين الايام الحقيقية والوسطية

لا التفاوت بين حملتي من الايام الحقيقية فينبغي ان نق انه ربما يبلغ التفاوت الى ثلثة

اعشار

اعتنا دجزء بذکرها واستقراء جدول تعدیل الایام الموضوعة فی الزیجات یدل
علی ما ذکرنا ثم ان اهل العمل یحتاجون الی ایام متساویة المقدار اعنی الایام الوسطیة
لوضع الاوساط فی الجداول فاذا استخرج التقاویم من تلک الجداول فبالضرورة
یقع تفاوت ما بین المحسوس وبین ما هو الواقع بسبب التفاوت بین الایام الحقیقیة والوسطیة
اذ فی هذا القدر من الزمان والکان قلیلا یتحرک الکوکب مقدارا فاستخرجوا
هذا التفاوت وحصلوا الحصة من حرکة الوسط ووضعوها فی جدول بازاء
درجات تقویم الشمس فاذا استخرجوا تقویم القمر فی وقت دخلوا بازاء
تقویم الشمس فی ذلک الوقت فی الجدول واخذ حصة تعدیل الایام ونقصوها
من تقویم القمر لیحصل التقویم الحقیقی اذ الابتداء یعنی وقت یکون مبدا ء بین
وسایر الایام الیه وبطلمیوس اخذ ذلک الوقت زمان بلوغ الشمس الی اوایل الحوت
فالحقیقة ابدا ناقصة عن الوسطیة فلذلک ینقص حصة تعدیل الایام قوله فاذا
اردنا ان نرد ایاما حقیقیة حاصله انه ینبغی ان نفرض مبدا ء معینا ونستعلم وسط
الشمس وتقویمها ومطالعها الاستوائیة فی زمان آخر بعده وننقص الوسط الاول
عن الوسط الثانی والمطالع الاول عن المطالع الثانی فان کان الثانی اقل من الاول
یزاد علی الثانی دورا ثم ننقص الاول عنه فباقی المطالعین المعبر عنه بالازمان
ان کان اکثر من باقی الوسطی المعبر عنه بالاجزاء یراد بالاختلاف علی المدة لیصیر
ایاما وسطیة فان زیادة حاصل المطالع علی حاصل الوسط دلیل علی ان الایام
الحقیقیة اطول من الوسطیة فان تساوی الباقیان فلا اختلاف وان اردنا ان
یرد ایاما وسطیة الی الحقیقیة یعکس الامر فی الزیادة والنقصان لیحصل المقصود
اقول المراد بالاختلاف علی ما هو الظاهر من کلامه هو الاجزاء الفلکیة ولیست
هذه من جنس المدة حتی یزاد علیها او ینقص منها واطلاق الازمان علی الاجزاء
الفلکیة علی سبیل التجوز فینبغی ان یقسم الاختلاف المذکور علی اجزاء ساعة
وسطیة وهی ... ثانیة فما خرج یزاد علی المدة او ینقص منها وبعض اصحاب الزیجات
قسموه علی خمسة عشر وهو مساهلة واما قوله وهکذا نفعل فی استخراج حرکات
القمر فقد ذکرنا فیما تقدم انه یوخذ حصة دقایق الاختلاف من حرکة وسط القمر
ثم یزاد علی تقویم القمر او ینقص منه بالتفضل المذکور لیحصل تقویمه فی الایام الوسطیة

وهذا اذا كان تقويمه معلوما فى مدة معلومة بالايام الحقيقية فان كان تقويمه
معلوما بالايام الوسطية كالمستخرج من جداول الزيج فيعمل فى الزيادة والنقصان على
عكس ما ذكرناه لتحصيل التقويم فى الايام الحقيقية واعلم انه اذا جعل المبداء اواخر الدلو
كان باقى المطالع ابدا اقل من باقى الوسطين وان جعل المبداء اوائل العقرب
كان باقى الوسطين ابدا اقل من باقى المطالع ففى الاول يزاد الاختلاف ابدا
على المدة الحقيقية ليصير وسطية او ينقص ابدا من المدة الوسطية ليصير
حقيقة وفى الثانى يكون الامر بعكس ذلك وان جعل المبداء جزء اخر من الثور
او الاسد اذا المتعارف ذلك كان الامر على ما ذكره المحرر من انه قد يكون فى
بعض الاوقات باقى المطالع ازيد من باقى الوسط وفى بعضها يكون الامر بالعكس وهذا
معلوم بالاستقراء قوله وذلك لان المدة الواحدة بعينها اذا كانت مدة
معينة محدودة بعشرة ايام مثلا ثم عددنا تلك المدة بعشرة ايام وساعة
كان مقدار كل يوم منها اقل مما كان اولا واذا عددت تلك المدة بعشرة ايام
الا ساعة كان كل يوم منها اكثر مما كان اولا لان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه
كنسبة خارج القسمة الى الواحد ولا شك ان نسبة المقسوم المعين الى المقسوم
عليه الاكثر اصغر من نسبته الى المقسوم عليه الاقل بالثامن من خامسة الاصول
فنسبة الخارج من القسمة الى الواحد الى خارج القسمة الى الواحد فى الصورة الاولى
اصغر من نسبة الخارج القسمة الاولى اعظم من نسبة الى خارج القسمة الية الصورة
الثانية وبالعكس نسبة الواحد الى خارج القسمة الاولى اعظم من نسبة الى خارج القسمة
الثانى فبالعاشر من تلك المقالة يكون خارج القسمة الاولى اصغر من خارج القسمة
الثانى وحاصله ان خارج قسمة مقدار معين على مقدار اكثر يكون اقل من خارج
قسمة على مقدار اصغر فتامل قوله ووسط الشمس لاول تاريخ المختص والقول ان
وسط الشمس لاول تاريخ يزدجرد كما فى الجدول او له ما وموضع المقسوم فى احكام كو
ومطالعها بالمستقيم فيه نا اقول لا حاجة فى هذا العمل الى معرفة التاريخ بل ينبغى
ان يعرف المبداء اى جزء من اجزاء البروج ومطالع ذلك الجزء بالاستواء
يعرف من ذلك الوسط فاذا عرفت ان المبداء كان عند وصول الشمس الى
الدرجة العشرين من الدلو وكان وسط الشمس فى ذلك الوقت كذا مقدار

فهذا القدر كاف لان مطالع هذه الدرجة معلوم ففي كل دورة تصل الشمس
اليها فقد تكافى تفاوت ما بين الحقيقي والوسطي في تلك السنة واخر الامرين
الراس فاي حاجة الى الالتاريخ فانه كلما وصلت الشمس الى تلك الدرجة كان
الوسط والمطالع بحالهما فبقسم يحتاج الى التاريخ ان كان الاوج متحركا اذ حينئذ
يتفاوت امر الوسط والتفاوت الذي يحصل بسبب الوسط يختلف في اجزاء البروج
بسبب القرب من الاوج والبعد منه وهذا التفاوت قليل وبطلميوس
لما لم يقل بحركة الاوج فلا حاجة الى معرفة التاريخ الفصل الاول من المقالة
الرابعة في تعيين الارصاد التي يعرف منها اسود القمر الكلية الغرض من هذا الفصل
بيان ان الرصد الذي يعرف به احوال القمر من مقادير حركاته واختلافاته هو رصد
الخسوفات او رصد الكسوفات مشوب باختلاف المنظر فلا يعرف احواله كما ينبغي
عليه قوله واعني بموضعه المرئي واقول فيما ذكره مساهلة وذلك لانه سيجيء ان
مركز القمر ابدا في سطح منطقة المائل والخط الذي يخرج من مركز العالم الى مركز القمر
يكون في سطح منطقة المائل وهذا الخط لا يكون في سطح البروج الا اذا كان القمر في العقدة
واما الخط الخارج من الابصار الى مركز القمر فقد يقع في سطح المائل وقد يقع في سطح
فلك البروج وان لم يكن القمر في العقدة وقد لا يقع في سطح شيء منهما فقوله
في اخر تعريفي الموضع المرئي والحقيقي محاذيا الى فلك البروج تسامح الا ان يراد
بفلك البروج سطح جنبيه لا منطقة البروج والظاهر ان ما ذكره هو موضعه الحقيقي والمرئي
من دائرة الارتفاع واراد بفلك البروج الفلك الاعلى فان البروج قد تفرض
عليه واما الموضع المرئي والحقيقي من منطقة البروج فهو تقاطعها مع دائرة
عرض تمر بطرف الخط المذكور كل لنظره قوله فان بهذا الخط يعرف المسير الحقيقي
يعلم لا يفهم من ان طرف هذا الخط يسمى بالموضع الحقيقي فاذا اخرج دائرة عرض تمر
بطرف هذا الخط فالقوس من البروج من اول الحمل على التوالي الى تقاطعها الاقرب
مع تلك الدائرة هي قوس مسير القمر قوله ويكون موقعه اقرب الى سمت الراس
وذلك لان هذين الخطين متقاطعان على مركز القمر وكان الطرف الاسفل من الخط
المار بالموضع المرئي فوق الطرف الاسفل من الخط المار بالموضع الحقيقي فعند التقاطع
يصير الامر بينا على الخطين بالعكس كما يشهد به الفطرة السليمة وهذا اولى مما ذكره المحرر

في التذكرة من ان الموضع المرئي اقرب الى الافق وذلك لان الكوكب قد يرى
تحت الافق الحقيقي ح قد يتفق ان يكون موضعه الحقيقي اقرب الى الافق الحقيقي فتأمل
قوله وكما يختلف بسببه موضعا القمر اي كما يختلف موضعا القمر في العرض
بسبب اختلاف المنظر يختلف مسيراه الحقيقي والمرئي او كما يختلف موضعا القمر
في دائرة الارتفاع بسبب اختلاف المنظر يختلف مسيراه بذلك السبب فان القمر
اذا كان شرقيا عن وسط سماء الرؤية كان موضعه المرئي زائدا على الحقيقي وان كان
غربيا منها كان الامر بالعكس واما اذا كان القمر على وسط سماء الرؤية فيختلف
موضعاه في دائرة الارتفاع ولا يختلف مسيراه لان هذه الدائرة كما انها من دوائر
الارتفاع كذلك هي من دوائر العرض فتدبر قوله لكون الخطين عندها في الحس
كخط واحد وذلك لان المقدار الواحد كنصف قطر الارض اذا صار وتر
الزاويتين في جهة واحدة وكان ضلعا احدهما اطول من ضلعي الاخرى
كانت الاولى اصغر من الاخرى وكلما يزداد الضلعان طولا يزداد ما بينهما
صغرا الى ان يصير الضلعان متقاربين جدا بحيث يرى احدهما كانه منطبق
على الآخر قوله فلا يسترها عن جميع الناس سترا واحدا وذلك لان القمر
كلما كان اقرب الى الافق فاختلاف المنظر اكثر فتفاوت البعد بين رائي الخطين
اكثر وذلك يصير سببا لتبعيد القمر او لتقريبه منها وعلى كل تقدير فلا يكون
وضعه من الشمس واحدا فلذلك يرى الكسوف في المواضع المختلفة نعم اذا وقع
الكسوف في موضعين مختلفي الطول متفقي العرض في احدهما شرقيا عن وسط سماء
الرؤية وفي الآخر غربيا عنها بحيث يتساوى بعداه عنها امكن ان لا يختلف
بينهما مقدار الكسوف قوله ولا يختلف مقادير خسوفات القمر قد يوهم بعض
ان اختلاف المنظر يؤثر في الخسوف ايضا لان اختلاف المنظر يبعده او يقربه
دائرة الظل في المنظر ورد بان مثل العرض لمركز القمر من اختلاف المنظر يعرض
لمركز الظل الذي يتعدى بهما عن مركز العالم وفيه ان بعديهما عن منظر الابصار
مختلفان وان لم يختلفا بالنسبة الى مركز العالم والظ وان اختلف بعدهما عن الابصار
ولا يؤثر في ذلك لانه قليل هذا والحق ان يقال انه لا دخل لرؤية القمر داخل الظل
او خارجه في الخسوف بل المؤثر هو دخوله فيه حقيقة بحيث لا يصل شعاع الشمس اليه

وحصة

وهذا انما يكون لا محى هى نظاير مواضع الشمس فيه بحيث لان وسط الخسوف
انما يكون اذا تقارب مركز القمر والظل بحيث لا يتفاوتان اكثر من ذلك فى هذا الخسوف
وذلك عند كون مركزى الظل والقمر على دائرة عظيمة تمر بهما نقطتى المائل كما سنبين
البيه فى الشكل السادس من الفصل السادس من المقالة السادسة والاستقبال
يقع اذا كانت مراكز الشمس والقمر والظل جميعا فى سطح دائرة عرض واحدة فتامل
الفصل الثانى فى ازمان القمر الدورية اراد بالزمان الدورى زمانا يكون فيه جملة
من دورات القمر بحيث يكون احوال القمر فى اول ذلك الزمان كاحواله فى اخر ذلك
الزمان قوله والى محرك لمركزه اى لمركز الخارج او لمركز التدوير والمراد انه يحتاج الى فلك
مركزه مركز البروج ويحرك مركز الخارج او مركز التدوير حول مركز البروج والظاهر انه اشارة
الى الفلك المائل ثم فى التدوير لا بد له من حامل ايضا اذ حركة التدوير مع حركة الحامل
معا يكون لحركة الخارج وحده كما مر وانما لم يذكره لظهوره قوله وقد اسند الاختلاف
الاول الى تدوير وهذا التدوير لا بد له من حامل وهو خارج المركز لان غايتى اختلافه
فى الاجتماعات والاستقبالات والتربيعات يوجدان مختلفين وينبغى ان يكون حركة
التدوير اقل من حركة الخارج ليسرى حركة مختلفة بالسرعة والبطوء فى اجزاء لا باعيانها
من فلك البروج ولا يلزم الرجوع قوله وسميت حركة القمر فيه الحركة الخاصة لانتقال
جرم القمر بهذه الحركة اولا وبالذات وحركة الاختلاف اذ بها يحدث للحركة المرئية
اختلاف بزيد او ينقص عن الحركة الوسطى قوله بحركة الوسط وحركة الطول اعلم
ان الحامل للتدوير والخارج المركز يتحرك الى التوالى كل يوم اربعا وعشرين درجة وثلاثا وعشرين
دقيقة ويسمى حركة المركز لانتقال مركز التدوير بها ذلك الفلك والمائل هو الذى
يكون الحامل فى حشوه يتحرك الى خلاف التوالى ويحرك الحامل كذلك كل يوم احد عشر واثنى عشرة
دقيقة وفلك الجوزهر المحيط بهما يحركهما ايضا الى خلاف التوالى ثلاث دقايق فضل حركة
الحامل على حركة المائل والجوزهر يسمى حركة الوسط لكن يوخذ مبدا البعد فى حركة المركز
نقطة الاوج وفى حركة الوسط الاعتدال الربيعى وقد يسمى حركة المركز ايضا بحركة الوسط بناء على
ان كل حركة متشابهة يسمى حركة الوسط والظاهر ان المراد بالمعنى الاول فالحركة التى
بها يقطع مركز التدوير دائرة البروج هى الفصل المذكور واما قوله وحركة الطول ففيه
مساهلة فان حركة الوسط للقمر يسمى بحركة مركز القمر فى الطول واما حركة الطول فانما

يطلق على الحركة التقويمية على ما هو المشهور في كتب الهيئة قوله وسميت منطقة المقاطعة للبروج
بالفلك المائل [illegible] لانّ اسم المحل على الحال اولى واما بالمائل فلميله عن منطقة
البروج [illegible] تسمية للمحل باسم الحال ومنطقة الحامل ومنطقة المتدوير
كلتاهما في سطح منطقة المائل [illegible] حركة التقاطعين احدهما بحركة الجوزهر هذا التقاطع
يسمى بالجوزهر على انه معرب جوزهر اي صورة الجوز كما يسمى بعض العقد بالفارسية جوزهر
جوز كره وقيل انه معرب كوزهر اي محل السم لانهم شبهوا القطعة من سطح الفلك
المحيط بها نصفا منطقتي المائل والبروج بصورة الافعى واحد التقاطعين بمنزلة راسه
والآخر بمنزلة ذنبه وهما محل السم والفلك الذي يحرك التقاطع يسمى بفلك الجوزهر
لتحريكه الجوزهر وسطح منطقته في سطح منطقة البروج قوله ومع حركة الطول لحركة العرض
اي مجموع حركة التقاطع مع حركة مركز القمر في الطول اعني حركة الوسط يسمى حركة العرض
لان العرض يحصل بهما جميعا ولو قال حركة العرض هي فضل حركة الحامل على حركة المائل
فقط لكان احسن وهذه الحركة هي حركة العرض الوسطية وهذه الحركة مع حركة
الاختلاف معا يسمى حركة العرض الحقيقية لان عرض جرم القمر يحصل بحركتين
جميعا قوله الى مثل هذه الاحوال معا اي مثل الاحوال والعودات المفهومة من الكلام
اي يكون دورات ذلك الزمان وعودات هذه الاحوال معا واراد بالاحوال السرعة
والبطوء والمتوسطة والعرض المعين قوله بل كان العود الى جزء ما من البروج توضيحه
ان القمر في ابتداء الدورة اذا كان في جزء من البروج يكون بالضرورة في جزء
معين من التدوير لها اختلاف معين فاذا عاد القمر بعد دورته الى ذلك الجزء من
البروج لم يعد الى ذلك الجزء من التدوير لان حركة التدوير اقل فينبغي ان يتعدى مركز
التدوير عن ذلك الجزء بقدر ما حتى يعود القمر الى ذلك الجزء من التدوير فح يكون
التدوير اما اقرب من مركز العالم او ابعد فزاوية الاختلاف يكون اعظم من زاوية
الاختلاف الاولى او اصغر فيرى حركته اما اسرع او ابطأ اقول قد يتفق ان يكون
مركز التدوير في ابتداء الدور منطبقا على الاوج بتعديل ويكون القمر في موضع معين
منه ثم اذا اتم الدور وصار مركز التدوير متأخرا عن الاوج بذلك المقدار
وبلغ القمر الى موضع الاول يكون زاويتا الاختلاف ح متساويتين لزاوية الاختلاف
في ابتداء الدور فيكون حال الحركة كحالها في ابتداء الدور كما لا يخفى قوله

لم يوجد فی الکثر لاحر عودة لاختلاف المطر زمان مشتمل علی دوادتامة طولیة تحرك
القمر فی مثل ذلك الزمان دایما فی الطول حرکة متساویة اماد دوادات تامة اومع قسی متساویة
ویتم فی ذلك الزمان دودات العرض ویکون تلك العودات تامة او الی اجزاء لا باعیانها
من البروج الکائنة مع قسی متساویة وهذا معنی قوله الی نقطة لجنبها بقسی متساویة
من البروج واذا کان کذلك یلزم ان یکون عودات الاختلاف تامة لجنب لعود القمر
فی تلك العودات الی اجزاء معینة من التدویر بیانه عند تلك الاجزاء احوال السرعة
والبطوء والتوسط اذ لو لم یعد القمر الی اجزاء باعیانها من التدویر لاختلف احوال
السرعة والبطوء والتوسط فیلزم ان یکون الازمنة والقسی غیر متساویة اقول لجدیثه
ان کل جزئین متساوی البعد عن الذروة والحضیض فالسرعة والبطوء والتوسط
فیهما علی نسق واحد فیحتمل ان یعود القمر الی مثل حالة من السرعة والبطوء ولم یعد الی الجزء
المعین الذی کان علیه ولا فتامل قوله لیحصل بها المواضع من فلك البروج کما مر
یعنی مواضع القمر لان مواضعها الحقیقیة انما یعرف بالخسوف کما مر فی الفصل الاول
واذا کان فی طرفی الزمان فی الخسوف کان ذلك الزمان مشتملا علی عودة قمریة
تامة لان الخسوف یکون فی الاستقبال وما بین الاستقبالین دائما شهر قمری تام
قوله دوائر طولیة متساویة اراد بالدائرة الطولیة منطقة الفلك المائل او منطقة
البروج فانها باعتبار عودات القمر الی مواضعها کانها دوائر مختلفة قوله متساویة
المقادیر متحدة الجهات متشاکلة الاوضاع فانها لو لم یکن متساویة المقدار ولم یکن
عرضهما متساویة فلم یکن من دودات العرض تامة ولجدیثه ان مع عدم تساوی
العرض قد یتساوی المقدار ان یکون فی احد الخسوفین اقرب الی الارض فیکون
جرمه اعظم فیمکن ان ینخسف منه مقدار یساوی مقدار المنخسف و الخسوف الآخر
الذی یکون فیه ابعد عن الارض ویکون جرمه اصغر الا ان یقال المراد متساوی مقداری
الخسوفین هو ان ینخسف النصف او الربع او الثلث ونحوها فی کلیهما والمراد باتحاد الجهة
ان العرض فیهما شمالیا او جنوبیا فانه یمکن تساوی عرضیهما مع الاختلاف فی
الجهة فان کل جزئین متساوی البعد عن العقدة عرضهما واحد فلزم عدم اتمام الدورة
البتة والمراد بتشاکل الاوضاع ان یکون الخسوفان فی عقدة واحدة فانه اذا کان احد
الخسوفین فی عقدة الراس والاخر فی عقدة الذنب فیمکن ان یتساوی مقدارهما

ويتساوى عرضهما ويتحد جهتيهما ومع ذلك لم يتم الدور لانه دائما يمكن الخسوفات على هذا
الوجه متشاكلة الاوضاع لانه على هذا التقدير يكون القمر في احدهما في الابتداء
متوجها الى العقدة وفي الاخرى منصرفا عن العقدة الاخرى فلا يتشاكل اوضاعها في البعد
والانحدار كما لا يخفى قال الشارح ان دورات الاختلاف في الخسوفات الموضوعة على زعمهم
تامة فموضع القمر من التدوير يكون واحدا في تلك الخسوفات ومركز التدوير في
الاستقبالات يكون ابدا في الاوج فيكون بعد مركز القمر عن الارض واحدا في تلك
الخسوفات فلا حاجة الى كون تلك الخسوفات متشاكلة الاوضاع بالنسبة الى مركز
الارض بالقرب والبعد على ما قيده بعض الافاضل بعلى ما ذكره الشارح فيه مع ما ذكرنا من انه
يمكن ان يختلف مقدار جرم القمر في الخسوفين اقول لا يخفى ان مركز التدوير يكون في
الاوج في الاستقبال الوسطي اما في الاستقبال الحقيقي فقد يكون فيه وقد لا يكون
وايضا جرم القمر يختلف بحسب بعد مركز الشمس عن الارض وقربه فالاولى
ان يعتبر تشاكل الاوضاع بحيث يشتمل على هذه الامور بل نقول قيد تشاكل الاوضاع
مغني عن قيد تساوي المقدار واتحاد الجهة كما لا يخفى الى اجزاء باعيانها
من المائل او من فلك الجوزهر اراد بالمائل منطقته وبفلك الجوزهر منطقته التي في
سطح منطقة الممثل فان القمر اذا كان عديم العرض كان على منطقة الجوزهر وان كان
ذا عرض كان على منطقة المائل وقيل معناه لا فرق بين ان يعتبر موضعه من المائل
او من منطقة الجوزهر اذ غاية التفاوت بين الاعتبارين لا يبلغ سبع دقايق
فالاوائل من القدماء قدروا بظواهر انظارهم ان ذلك الزمان هو ٦٥٨٥ وثلث
اول في المقادير المذكور عليه خرج ٢٢٣ وب كب ثالثة فهو زائد على عدد الشهور
بنايتين واثنان وعشرون ثالثة من دقايق الايام وهي ست وخمسون ثانية
واربعة اخماس ثانية من دقايق الساعات وكان حركة الاختلاف في يوم
لح يو ح فقسمنا الدور عليه خرج الدر لح كا يو وهو صحيح دورة واحد
للحاجة فقسمنا الزمان المذكور عليه خرج ٢٣٨ دح ح د ثالثة وهذا انقص مما ذكره
بقدر ا آه ثالثة من دور من ادوار الخاصة فجعلنا مدة دور الخاصة
ساعات وكسورتها فحصل ما اكح ل كه رابعة ضربنا الكسر المذكور مخطا
فيه خرج احدى عشرة دقيقة من ساعة وخمس تقريبا وايضا كان حركة العرض في

يوم

يوم لحو له لط لط قسمنا الدورة عليه خرج مدة دور واحد للعرض لحو لف
مح لط كب قسمنا الزمان المذكور عليه خرج ١٨٣ ونط لو نا وهو انقص من المقدار المذكور
في الاصل بقدر ح ح ط ثالثة من دور من ادوار حركة العرض فجعلنا ه دور العرض ساعات
وكسور ها فحصل يب كح ه له مد كح رابعة ضربنا الكسر المذكور منحطا فيه حصل اربع وعشرون
ثانية من ساعة تقريبا وايضا كان حركة الوسط ليوم واحد يح ي له لح لد قسمنا
الدور عليه خرج مدة دور واحد للوسط كز نط له مح ع قسمنا الزمان المذكور عليه خرج
٢٨٥ ونط لط لط ثالثة وهو انقص مما ذكر في الاصل بقدر ك نا ثالثة من دور
من ادوار حركة الوسط فجعلنا مدة دور الوسط ساعات واجزائها حصل
ي كح ود كب مت رابعة وضربنا الكسر المذكور منحطا فيه حصل ثلث دقائق واربعة اخماس
دقيقة تقريبا فظهر ان في جميع المقادير المذكورة مساهلة ثم قسمنا الزمان الدوري
المذكور على مدة دور الشمس وهي سنتنا فخرج ثماني عشر دورة وعشرة ايام
وثلث وخمسون دقيقة وثلثة اخماس دقيقة من يوم وحصة حركة وسط الشمس في
مدة هذه الزيادة ي ح مت م كو رابعة وظ ان القمر يسير في كل شهر بعد الدور القدر
الذي يسيرها الشمس في ذلك حتى يلحقها فاذا زدنا عدد ادوار الشمس مع هذه
الزيادة على عدد الشهور حصلت عودات الشمس القمر الطولية مع زيادة القوس المذكورة
وما ذكر ان هذا القوس ي م فلعله اخذ الكسر الزائد على ايام السنة الشمسية
ربعا تاما فانا اذا قسمنا الزمان الدوري على سنتيه به خرج ثماني عشر دورة
وعشرة ايام وخمسون دقيقة من دقائق الايام وحصة حركة وسط الشمس في
هذه الزيادة ي م نط مو ثالثة وهو قريب مما ذكره قوله فان عدد الشهور مع
ادوار الشمس الخ تعليل لكون الادوار الطولية في الزمان الدوري هو ما ذكرنا مع
زيادة القوس المذكورة قوله على ان هذا العودات اعني الطولية قد عرفت بالقياس
الى الثوابت الظاهر ان هذا بيان لعدم صحة ما ذكره القدماء فان معرفة العودات
ينبغي ان يكون بالخسوفات ومعرفتها بالثوابت غير صحيحة لمكان اختلاف
المنظر كما مر في الفصل الاول اشارة الى ذلك وبين ان ذلك ليس بصحيح وقد
بينا ذلك بالحساب في القول المتقدم فلينظر فيه قوله الا سبعة اجزاء ونصف بالتقريب
مقدار الزمان الدوري المذكور بالارقام الستينية يكون له نا دك ل ثانية من يوم

فان قسمناها على ايام مدة السنة على راى بطلميوس وابرخس وهي سسه ملا مح لحرج
من القسمة عحمح دوزا ويبقى سسب ماح ويبقى الى تمام السنة حرح كل م تحرك الشمس
الحركة الوسطى في هذه المدة حرمك ى وان قسمناها على ثمانية وخمسين وستين
يوما وخرج من القسمة مهعحمح دوزا ويبقى ششساك كل فيبقى الى تمام السنة دنت ل
وتحرك الشمس في هذه المدة رح ب ك ثالثة وعلى كل تقدير لا يصح قوله الا تسعة
اجزاء ونصف وانما لم نذكر عودات العرض لانها لم تكن تامة في هذه المدة وفي
نسخة الحجاج اذا قسمنا الزمان الدوري وهو له نادت كل على عدد الشهور وهو ٢٤٦
واقامه بالسنية اما وخرج من القسمة لحط كا مح طك بت سادسه كما هو في
نسخة الحجاج وما في نسخة ثابت لا يصح بوجه من الوجوه هذا وقد قال القاضي الرومي
في الحواشي ان في نسخة ثابت التي وصلت الى نظرنا طد د رابع ك خامسة بالتقريب
سنية كان في سبعة عشر لان سبعة عشر بعد كليهما ونسبة المقسوم الى المقسوم
عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد ولما كان المقسوم عليه متحدا كان نسبة
الخارج الى الخارج كنسبة المقسوم الى المقسوم تقوم خامسة الاصول وصار عدد
الايام اذا اريد قسمته صحيحا وكسر على صحيح وجب ان نجنس الصحيح في المقسوم
والمقسوم عليه ثم نقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه فضربنا صحاح المقسوم
اعني الايام المذكورة في اربعة وعشرين وزدنا الساعة الواحدة على الحاصل بلغ ٢١٦٩
وضربنا المقسوم عليه اعني سبعة عشر في اربعة وعشرين حصل ٤٠٨ قسمنا الاول
على الثاني خرج ١٢ وبقى قسمناه الى المقسوم عليه فصار كما ذكر وهي عشر
دقايق وثلثة ارباع دقيقة تقريبا من دقايق يوم واحد واما ادوار الطول قسمناه
على سبعة عشر خرج وبقى خمسة ادوار الا سبعة اجزاء ونصف جعلنا الجميع اجزاء
صار ١٣٩٢ جزء ونصف قسمناها على سبعة عشر خرج فه درجة وبقيت سبع درجات
ونصف جعلناها دقايق حصل قسمناها على سبعة عشر دقيقة وبقى ثمان
دقايق فنسبناها الى سبعة عشر من دقيقة من دقايق يوم واحد وقد سبق ان عدد الشهور
من عدد دورات الشمس هو عدد ادوار القمر في الطول فاذا نقص عدد الشهور من عدد
دورات الطول بقي عدد عودات الشمس عشرين دورة ومائة وخمس درجات وسبع وعشرين
دقيقة وثمانية من سبعة عشر من دقيقة وهي ثمان وعشرون ثانية وربع ثانية

تقريبا قوله وعودات الشمس الى الثوابت وانما اعتبر عودات الشمس الى الثوابت
لان ادوار القمر في الطول قد اعتبرها اولا بالنسبة اليها قوله المتشابهة في
المقادير والازمنة والجهات قد مر معنى تشابه المقادير والجهات واما تشابه
الازمنة فلعل المراد به ان لا يكون الجميع منصرفة عن العقدة او متوجهة اليها فانه اذا كان
احدها متوجها الى العقدة والآخر منصرفا عنها لم يتساويا في ازمنة المد ووسط الخسوف
والانجلاء وقوله التي لا يقع بينها آه صفة اخرى للخسوفات وليست صفة للجهات
اذ لا معنى له وفائدة هذا القيد ان مع تساوي المقدار والازمنة والجهات يحتمل
ان لا يتساوى العرضان لجواز ان يكون احدهما في ذروة المدير والآخر في حضيضه
فيكون الظل الاول مستدقا في الاول يكون نصف قطر فاتت له اصغر منه في الحضيض
فيكون العرض والذروة اصغر منه في الحضيض كذا قال الشيخ والحق انه ان نصف
قطر القمر ونصف قطر الظل في اي بعد كانا على نسبة واحدة كما سيجيء فاذا كان
دائرة الظل صغيرة كان صفحة القمر ايضا كذلك فاذا ظلم نصف صفحته في الذروة والحضيض
ينبغي ان يكون العرض بقدر واحد فيهما لتصحيح النسبة المذكورة فتأمل قوله
اما بيان الاول فهو ان اختلافات الشمس في اطراف تلك الزمان ان كانت مختلفة
وذلك الاختلاف اما في الوجود والعدم وبان يكون الزمان المتساويان ادوارا
مع قوس وكانت احدى القوسين في المبدأ والمنتهى عديم الاختلاف كان تكون
من الاوج والحضيض والاخرى من احدى البعدين الاوسطين الى الآخر واما في القلة
والكثرة بان يكون تلك القوسان المتساويتان احدهما من جانب الحضيض والآخر
من جانب الاوج واما في الزيادة والنقصان بان يكون تلك القوسان مبدأهما سهما
المسير الاوسط ومنتصف احدهما الاوج والاخرى الحضيض وعلى الوجوه الثلثة
يتساوى قوسا الوسط بدلالة تساوي الزمانين فيختلف قوسا التقويم اما على الثاني
فظ واما على الاول فلان قوس التقويم اذا كان في المبدأ والمنتهى عديم الاختلاف
كان نصف دور واذا كان في المبدأ والمنتهى في البعد الاوسط كان اقل من نصف
الدور بضعف غاية الاختلاف او ازيد عليه بذلك القدر ولم يتعرض في الكتاب
لهذين الوجهين لظهورهما واما على الثالث فلما ذكر في الكتاب فان البعد الاوسط
على راي بطليموس في اوائل الحوت والسنبلة والحركة التقويمية في النصف الاوحي

ينقص عن الوسطية بضعف غاية الاختلاف وفي الحضيض يزيد عليها بذلك القدر
كما مر اما عديمة الاختلاف او في ذات اختلاف بعينها هذه اربعة اقسام ذكرها
احدها ان يكون الازمان محيطة بالادوار التامة وح لا يكون اختلاف الوسط والتقويم
وثانيها ان يكون محيطة بادوار تامة مع قسي متساوية مبدئها الاوج ومنتهاها
الحضيض او بالعكس وهذا معنى قوله مترددة بين الاوج والحضيض لا ان يكون الشمس
فيما بين الاوج والحضيض ولا شك انه يكون الشمس في اطراف هذه الازمنة عديمة
الاختلاف ومتساوي الوسط والتقويم وثالثها ان يكون القوسان الزائدتان على العودة
في الزمانين متحدتين بان يكون المبدأ في الاولى نقطة معينة من البروج والمنتهى
نقطة اخرى كذلك وفي الثانية ان يكون المبدأ هي النقطة التي كانت مبدأ
في الاول وكذلك المنتهى فيكون الاختلاف متحدا في الزمانين فيكونان متساويين
الوسطان وكذا التقويمان وعلى هذا لا يمكن ان يكون الزمان متساويين وهذا ظاهر
وهذا معنى قوله لا يمكن ان يفضل عودة اخرى ورابعها ان يكون الشمس في
ابتداء الدورة على بعد من الاوج او الحضيض من النصف الهابط والصاعد
في آخرها في نفس الاوج او الحضيض لكن في النصف الاخرى من نصفي الهابط والصاعد وايضا
عد فان حكم القوسين اذا كانتا عن جنبتي الاوج كحكمهما اذا كانت عن جنبتي الحضيض لكن
الاختلاف ناقص في الاول زائد في الثاني فمقتضى الاختلاف اي فتساوي الوسطان
وكذا التقويمان ولان تساوي الاختلافين عن جنبتي الاوج او الحضيض لا يمكن الا القوسين
متساويتين فقط لا يمكن ان يحصل بالعود ثمن عودة ثالثة على الوجه المذكور
وفي جعل القسم الاخير من الوجه الذي يكون الشمس فيه في اطراف الازمان ذات
اختلاف بعينها تسامح لانه في احد الطرفين عديم الاختلاف وههنا قسم
آخر وهو ان يكون الشمس في مبداء دورة على نقطة البروج عن احد جانبي
البعد الاوسط وفي آخرها على نقطة اخرى في الجانب الآخر من هذا البعد الاوسط
بحيث يكون اصلا دينها في النقطتين واحدا في مبداء العودة الاخرى يكون في النقطة
الاخرى وفي آخرها في النقطة الاولى وح متساوي الوسطان والتقويمان وايضا يمكن
ان يكون في مبداء العودة الثانية في نقطة منها يكون بعدها عن الاوج مساو
لبعد نقطة آخر العودة الاولى عنه وبعد نقطة آخر العودة الثانية عن الاوج مساوي

وفي اول الدورة الثانية على الاوج والحضيض
وفي آخرها على بعد مثل البعد الاول عن الاوج او الحضيض

نقطه

بعد نقطة اول العودة الاولى بعينه والاختلاف في النقطتين واحد فيلزم ان يتساوى
الوسطان وكذا التقويمان قوله فعلى هذه الوجوه لا يختلف حركة القمر الطولية
لا يخفى لكن القمر يقطع من الخسوف الى مثله اذ من الاجتماع الحقيقي الى مثله بعد الادوار
التامة ما قطعته الشمس في الزمانين في الصور المذكورة لم يختلف تقويم القمر
في الزمانين بحسب التقويم الشمس اذ في الاجتماع يتحد تقويمها وفي الاستقبال يكون
تقويم القمر نظير جزء تقويم الشمس قوله على حد الوجوه الثلثة الاخير فقد يدل
لانه على الوجه الاول وهو ان يكون الادوار تامة فلا شك انه يكون ادواره الاختلاف
تامة اما الوجه الاول من الثلثة فان يكون القمر وابتداء الدور في الحضيض وح
يكون في غاية السرعة وفي الانتهاء في الذروة وح يكون في غاية البطؤ وفي الدورة
الاخرى على عكس ذلك وعلى هذا الوجه لا يختلف الاختلاف اصلا واما الوجه الثاني
منها فان يكون القمر في احدى الدورات الابتداء من نقطة معينة من التدوير
والانتهاء ايضا نقطة اخرى معينة منها وفي الدورة الثانية الابتداء من النقطة
التي كانت مبدا في الاولى المنتهى كذلك فيكون الاختلاف متحدا في الزمانين بالحس
واما في الثالث فان يكون في اول الزمان الاول واخر الزمان الثاني جزئين بعدهما
عن الحضيض والذروة من الجانبين واحدا وفي اخر الزمان الاول واول الزمان
الاخر في الحضيض او في الذروة فان كل جزئين بعدهما عن الذروة والحضيض
من الجانبين واحد واختلافهما واحد لكن احدهما زائد والاخر ناقص فلا يحس
بالاختلاف وههنا احتمال اخر وهو انا قد بينا فيما سلف ان الخط الخارج من مركز العالم
قاطعا للتدوير غير مار بمركزه يقطع محيط التدوير على نقطتين احدهما فوق البعد الاوسط
والاخرى تحته اختلافهما بتبع النقطتين واحد فاذا كان القمر في اول الزمان الاول
على النقطة العليا وفي اخره على النقطة السفلى الزمان الثاني بالعكس لم يحس بالاختلاف
ايضا ففي الصور المذكورة لما لم يحس بالاختلاف فظن انه قد تم دور الاختلاف
مع انه لم يتم فلهذا ينبغي ان لا يكون في مبادي هذه الازمان واواخرها
على شيء من الاحوال واعلم انه اذا كان القمر في اول احد الزمانين على الذروة وفي اخره
على الحضيض او بالعكس وفي اول الزمان الاخر على احد البعدين الاوسطين وفي
اخره على البعد الاوسط الاخر او كان في اول الزمانين على نقطة وفي اخره على نقطة اخرى

فی النصف الهابط وفی الزمان الثانی کذلک فی الجانب الصاعد فيختلف بحسب
اختلاف ذی الاول والاخر ويكون فی مبداء الزمانين ومنتهاهما فی البعد الاوسط ومنتصف
احدهما الذروة والاخر الحضيض ففی هذه الصور الثلث اختلف تقويمه لان الاوسط
وهی بالعرض والاختلاف يختلف اما بالوجود والعدم او بالقلة والكثرة او بالزيادة والنقصان
ويلزم منه اختلاف تقويم الشمس فی الزمان المفروض تساويه فيه بسبب حصول
احدی الشرايط المعنية فيها وانما لم تعرض لهذه الصور لظهور حکمها مما مر فی شرايط
الشمس وهو ان يكون متساوی الازمنة من سيرات مختلفة اعلم ان منطقة
تدوير القمر ينقسم بالذروة والحضيض وبالبعدين الاوسطين الی اربعة اقسام
مسماة بالنطاقات فسيره فی النطاق الاول بطیء متناقص وفی الثانی سريعة
متزايدة وفی الثالث سريعة متناقصة وفی الرابع بطیء متزايد فينبغی
ان يعرف تعديل جزء من اجزاء التدوير بحسب احدی سيراته الاربع فی
اول زمان حتی اذا وصل الی مثل ذلک التعديل علم انه تم عودة الاختلاف والاولی
ان يجعل المبداء موضعا عظم الاختلاف اما بالفعل وبالقوة اما الذی بالفعل فان يكون
المبداء واحدی نقطتی الذروة والحضيض اذ هما يكون الاختلاف بين المسيرين الاوسط
والمرئی فی الغاية فالحضيض موضع غاية السرعة والذروة موضع غاية البطوء فان جعل
المبداء الذروة ينبغی ان لا يجعل المنتهی الحضيض اذ لو كان كذلک لکان القوس الزايدة
علی الدورات نصف التدوير فلم يحس بعدم اتمام الدورة اذ لا تعديل هناك
حتی يستدل به علی تمام الدورة او عدم اتمامها فاذا ادعی هذا الشرط ولم يحس
بالاختلاف فی الازمنة المتساوية بعد الاحتياط المذکور علم ان ادوار الاختلاف
تامة فاذا لم يتم الدورة بل كانت بزيادة ما حدث التعديل بسببها فی [illegible]
ان كان المبداء فی احد الزمانين من الذروة وفی الاخر من الحضيض وكانت القوس
الزايدة ربعا كان فی الاول البعد الاوسط الذی فی النصف الهابط وفی الثانی
علی البعد الاوسط الاخر وان كانت القوس الزايدة ثلثة ارباع كان الامر بالعكس
وعلی التقديرين يكون التفاوت بضعف غاية الاختلاف واما الذی بالقوة فبان يكون
الابتداء فی احدی الزمانين من البعد الاوسط وفی الزمان الاخر من البعد الاوسط
الاخر واذا كانت كذلک ولم يحس بالاختلاف فی الزمانين المتساويين علم ان دورة

من احدی

الاختلاف تامة اذ لو كانت الدورة زايدا القوس لحيث بسببها اختلاف حيث
فلو كان المبدأ البعد الاوسط الذي في النصف الهابط وكانت الزيادة ربعا
كان القمر على الحضيض وان كان المبدأ البعد الاوسط الآخر كان على الذروة وان
كانت الزيادة ثلثة ارباع كان الامر بالعكس فان عدم التفاوت بين الذين وصار
التفاوت في اولهما بقدر ضعف غاية الاختلاف وفي الصورة الاولى ينعكس الامر
فان كان القوس الزايدة نصف دور كان التفاوت بقدر اربعة امثال غاية الاختلاف
لان التفاوت في اول المدة كان بقدر ضعف الاختلاف وفي الآخر ايضا بذلك
القدر فتضاعف التفاوت في الجميع وانما حكم بان البعد الاوسط موضع الاختلاف
الاعظم بحسب القوم لان زاوية الاختلاف هناك في الغاية لكن يتساوى السير
التقويمي والوسطي هناك كما مر فيما تقدم قوله نقصت عن الدورات التامة
بربع تمامه وهو سبعة اجزاء ونصف ولو كانت هذه القوس قصة من برج معين
او من برجين متساوي الاختلاف كما مر في الوجهين الاخرين من الوجوه الاربعة
المذكورة في الشمس لم يوثر الاختلاف ولما لم يكن كذلك كان الاختلاف موثرا لكنه
قليل ومع قلته قد صحح ابرخس ذلك فلذلك كانت عودات الشهور على الوجه الذي
ذكره ابرخس صحيحا الفصل الثالث في حركات القمر الجزئية اراد بالشهر في هذا
الفصل الشهر القمري واما الشهر الذي وضع بازائه في الجدول الحركات الجزئية
فالمراد به الشهر الشمسي الاصطلاحي اعني ثلثين يوما والمراد بايام الشهر في الاصل
على ما هو في نسخة ثابت ثم ان حركة وسط الشمس ليوم كانت نطح يح ب فهي مع
دورة حركة وسط القمر لشهر فاذا ضربناها في ايام الشهر حصل حركة الشمس لشهر
كط ولح اح لا بد فاذا قسمناها مع دورة على زمان الشهر الاخرى خرج حركة الوسط
اليوم فان القمر يسير كل شهر بمسيره الاوسط دورة تامة وتوسنا بسير الشمس
في شهر بالمسير الاوسط كما تقدم قوله على ايام ماتين واحد وخمسين شهرا وهي
٢ اهم سا دے مد مام رابعة اقول قد وقع في حساب الكسور سهو وذلك لان المحرر
ذكر في الفصل المتقدم ان هذا الكسر هو سه سامن ٨ ه مح واذا اردنا تحويل
هذا الكسر الى الرقوم الستينية فالطريق ان يقسم عدد الكسر بالرقوم الستينية منحطا
على عدد المخرج مثلا الرقوم فالخارج هو لط ورقم الكسر احد ورقم المخرج وقسمنا

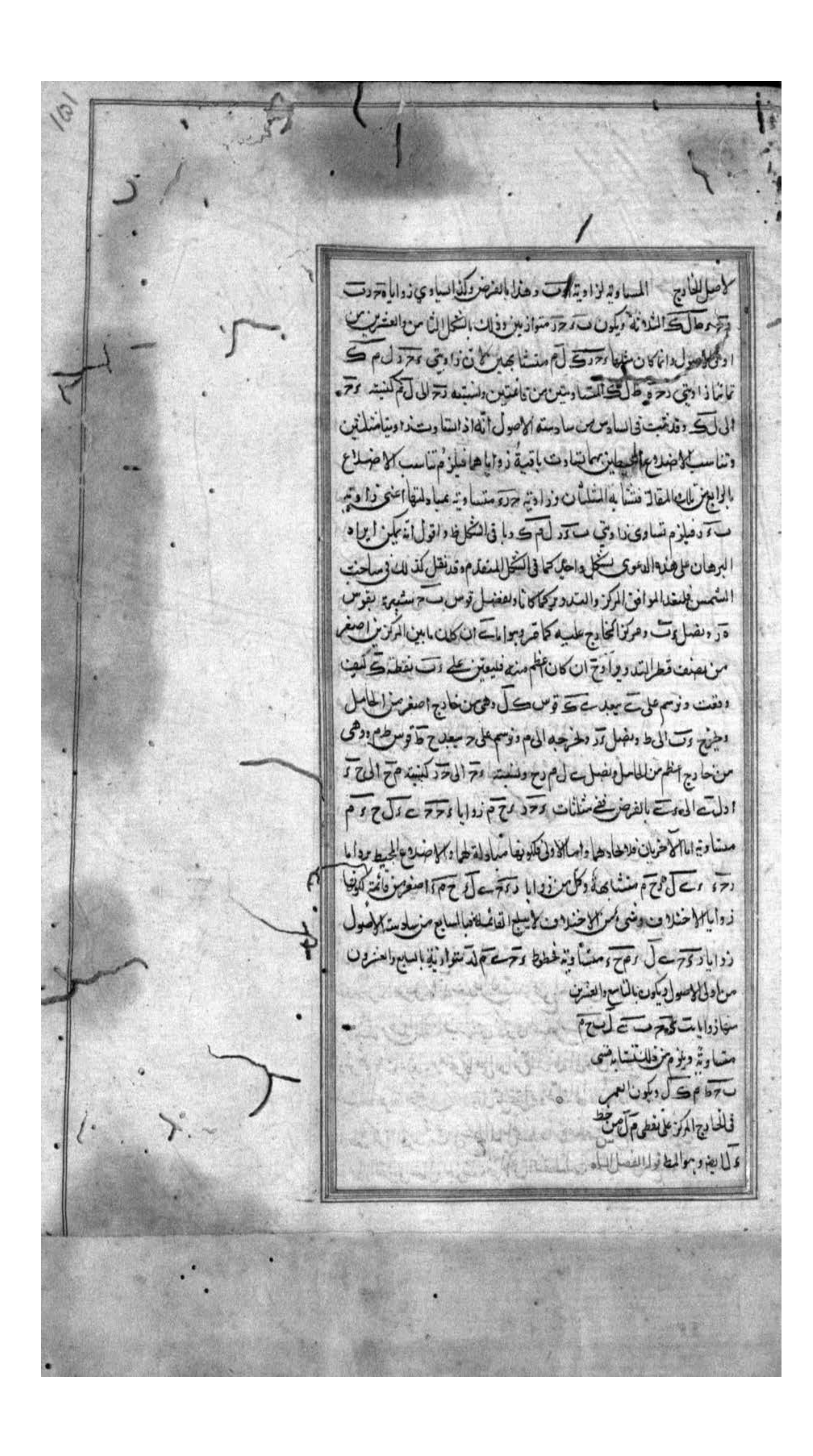
الاول على الثاني خرج من القسمة ے ند رح نو لرل السادسة فيكون الاختلاف
على ما ذكرنا نحح مج نو له كا نت سادسة وسر هذا العمل ان نسبة مقدار حركة الاختلاف
ليوم الى اجزاء دور الفلك اعنى المقاله وسل كنسبة ادوار الاختلاف الى ايام شهور
تلك الادوار بقاعدة الاربعة المتناسبة فاذا ضرب ادوار الاختلاف في عدد
اجزاء الدور وقسم الحاصل على ايام شهور تلك الادوار خرجت حركة الاختلاف
ليوم واحد وقس على ذلك تحصيل حركة العرض ثم اذا انقصت حركة الوسط ليوم
عن حركة العرض ليوم بقيت حركة الجوزهر ليوم ما ح ے ما وموسط واعلم انه اذا كان
زمان الشهر القمري كط لا د ح ط لب كما هو في نسخة الحجاج كان حركة الشمس فيه
كط د كو ا ح لا لد فاذا قسمنا دورا مع دور واحد على زمان الشهر خرج حركة الوسط
ليوم يح ے لد مج لس ند لو وزمان ماتين واحد وخمسين شهرا على هذا التقدير يكون ١٣ ١٢١٢
ند دح كل نت فاذا قسمنا على ذلك حاصل ضرب ادوار الاختلاف في اجزاء الدور
لخرج لح ح نو لد كا نت وهي حركة الاختلاف ليوم وايام ٨ ه ٤ ه شهرا على هذا
التقدير يكون ١١ ٦١ ١٢ الخ يط يح نط لا لو فاذا قسمنا على ذلك ضرب دورات العرض
في اجزاء الدور خرج يح تح ح نط ما الد وهي حركة العرض ليوم وانما ذكرنا ذلك لان المحرر
ذكر فيما تقدم ان ما في نسخة الحجاج اصح حصلت حركة البعد ليوم سا ح ما ك ر نط
اى بعد وسط الشمس عن وسط القمر وضعف ذلك هو البعد المضعف لح السم كد نح
يكون حركة المركز والمقصود ذلك اذا ما انه يوخذ الاختلاف من الجدول فلو وضع ذلك
المضعف في جداول كما يفعل اصحاب الزيجات كان اولى الفصل الرابع في وضع جداول
الاوساط اراد بقوله ثلث جداول ثلث صفحات مشتملة على الجداول والا فالجداول
خمسة واراد بالازمان السنين المجموعة في الجداول الاولى والسنين المبسوطة في
الجداول الثاني والساعات في الجدول الثالث والشهور في الجدول الرابع والايام في
الجدول الخامس والمراد بالوسط بعد مركز التدوير عن اول الحمل على التوالي وبالخاصة
بعد مركز القمر على الذروة على التوالي المفروض في التدوير وبالحركة وسط العرض
بعد مركز التدوير عن عقدة الراس على التوالي وبالبعد نصف مركز التدوير عن الاوج
على التوالي وما ياتي الكلام في الجداول كما مر في جداول حركات الشمس الفصل الخامس
في ان الاختلافات الاول للقمر يمكن ان ينسب الى كل واحد من التدوير والخارج اعلم

ان الاختلاف

ان الاختلاف الحاصل من جهة التدوير اختلاف واحد وهو زاوية تحدث
عند مركز العالم من خطين يخرجان من مركز العالم احدهما الى مركز التدوير والآخر
الى مركز القمر سواء كان مركز التدوير في الاوج او لم يكن الا ان هذه الزاوية تختلف
فتصغر وتكبر بحسب بعد مركز التدوير وقربه من مركز العالم فانه اذا قرب من مركز العالم
صارت تلك الزاوية اعظم اذ المقدار الواحد اذا صار وترا لزاويتين ضلعا احدهما
اعظم من ضلعي الاخرى تكون التامة اعظم والمتقدمون لما رصدوا احوال القمر في الاجتماعات
والاستقبالات ومركز التدوير يكون دائما في الاوج زعموا هذا الاختلاف ابدا على
نسق واحد بمعنى ان كل قوس معينة بحيث ابدا عند مركز العالم زاوية معينة لا تختلف
ولما رصد بطلميوس احوال القمر والتربيعات وقف على تلك الزاوية اعظم مما كانت
في الاجتماعات والاستقبالات فحكم بان مركز التدوير يقرب ويبعد من مركز العالم ففضل اختلاف
اجزاء التدوير عند كونه في غير الاوج على اختلافها عند كونه في الاوج هو الاختلاف
الآخر الذي لم يدرك القدماء والاول يسمى الاختلاف الاول لانه يوجد اولا وهو يوجد
بدون الثاني واما الثاني فلا يوجد بدون الاول كما ذكرنا ويسمى الثاني باختلاف البعد
الاقرب لانه اختلاف حصل بسبب بعده هو اقرب من بعد الاوج عن مركز العالم و
اهل العمل يسمون الاول بالتعديل الثاني لانه متاخر في العمل عن التعديل الاول الذي
هو الاختلاف بسبب محاذاة مركز التدوير لنقطة المحاذاة كما سيجيء ويسمون الاختلاف
مطلقا والاولى ان ينسب هذا الاختلاف الى التدوير يعني ان الاختلاف الاول
يحصل من التدوير ومن الخارج المركز اذا كان كل منهما في ثخن موافق المركز ولذلك زعم
القدماء ان حامل التدوير في القمر موافق المركز الا ان الانسب ان ينسب هذا الاختلاف
الى التدوير ويجعل حامل التدوير خارج المركز ويصح ان ينسب الاختلاف الذي
اجتمع من الاختلاف الاول والثاني الى الخارج المركز والتدوير معا كما سيجيء ونحن نقول اذا
فرض الحامل خارج المركز فلا بد له من موافق المركز فيكون هو في ثخنه فيتم امر الاختلاف
بثلثة افلاك فلو فرضنا فلكين خارجي مركز متحركين بحيث اذا جاء القمر الى الجزء
الذي فارقه من البروج وكان في الاوج لم يكن عائدا الى الاوج بل يعود اليه بعد ذلك
بزمان قليل ويكون الحامل حاملا في ثخن موافق مركز ليتم امر الاختلاف من ايضا مثلا ثلثة
افلاك الا ان هذه الافلاك الثلثة على هذا الفرض يكون شاملة للارض خلاف الفرض

الاول ولذلك قال فالاولى فتأمل قوله ومن الآخر الذي بحسب الشمس يريد به الاختلاف
الثاني الذي يعرض للقمر بحسب ابعاده من الشمس عن التربيع عنه قوله اذا انشئت
نسبت ان يكون نسبة ما بين مركز الخارج والعالم الى نصف قطر الخارج كنسبة نصف قطر
التدوير الى نصف قطر الحامل بموافق قوله لكن نشترط ان يكون في اصل التدوير يعني
ينبغي ان يفرض على اصل التدوير حركة حاملة بقدر حركة الوسط الطولية التي قدمر
ذكرها وحركة القمر على محيط التدوير بقدر حركة الاختلاف المسماة بحركة الخاصة ويكون
حركة التدوير في النصف الاعلى الى خلاف التوالي وعلى اصل الخارج ينبغي ان يعرض حركة
الخارج بقدر حركة الاختلاف يعني ان يحدث من حركة القمر عند مركز الخارج في زمان معين
زاوية مساوية للزاوية التي احدثها القمر بحركة التدوير عند مركز التدوير في مثل ذلك
الزمان ويكون حركة الموافق الذي يكون للخارج بحسبه بقدر فضل حركة الوسط على حركة
الاختلاف ويكون حركة الخارج وموافقه وحامل التدوير جميعا الى التوالي ولا يخفى
ان موافق الخارج اذا تحرك حرك بسببه مركز الخارج فلذلك اضاف حركة الموافق الى
حركة الخارج قوله فقوس اح اعظم نسبة من ده وذلك لان قوس اح بقدر حركة
مركز التدوير على محيط الحامل وقوس ده بقدر حركة القمر على محيط التدوير و[illegible] ولى
اعظم من الثانية بالفرض ومعنى كونها اعظم نسبة ان الزاوية الحاصلة منها عند
مركز الحامل اعظم من الحاصلة عند مركز التدوير ولم يقل انها اعظم مطلقا لان القوسين
من دائرتين مختلفتين قوله ولا محالة يكون مركز الخارج والعالم لا بعد على خط دب
وذلك لما تبين في السابع من ثالثة الاصول ان الخط الخارج من نقطة غير مركز
دائرة المار بمركزها الى محيطها اعظم من كل خط خرج من تلك النقطة لم يمر بالمركز
وانما كان تقاطع مركز الخارج لان المفروض ان ما بين مركزي الخارج والموافق مساو
لنصف قطر التدوير وانما كان سطح دحرح متوازي الاضلاع لان دح رح متساويان
بالفرض متوازيان بالثامن والعشرين من اولى الاصول لان زاوية دحه مساوية
لزاوية حء بالفرض وبالثالث والثلاثين منها يكون رح مساويا وموازيا لدح
ويلزم من ذلك ان يكون نسبة رح الى ح ء كنسبة حء ويلزم الى حء من ذلك
تشابه قوسي طا ده وهو المطلوب قوله باي بعد كان يعني الاصغر من الموافق او الاكثر منه
او مساويا له وقوله هناك اشارة الى الشكل الاول لاصل التدوير وهاهنا الى الشكل الثاني

لأصل الخارج



لاصل الخارج المساوية لزاوية اوت وهذا بالفرض وكذا تساوي زوايا ه ح د ت
و ح م ط ل ك الثلاثة ويكون ت ه ح ر متوازيين وذلك بالشكل الثامن والعشرين من
اولى الاصول ولما كان مثلثا ه ح ر ك ل م متشابهين لان زاويتي ه ح د ل م ك
تماما زاويتي د ح ه ط ل ك المتساويتين من قائمتين ونسبة د ح الى ل م كنسبة ه ح
الى ل ك وقد ثبت في السادس من سادسة الاصول انه اذا تساوت زاويتا مثلثين
وتناسب الاضلاع المحيطين بهما تساوت باقية زواياهما فيلزم تناسب الاضلاع
بالرابع من تلك المقالة فتشابه المثلثان وزاوية ح ر ه متساوية بمبادلتها اعني زاوية
ت ه د فيلزم تساوي زاويتي ت ه د ل م ك وبالشكل ط واقول انه يمكن ايراد
البرهان على هذه الدعوى بشكل واحد كما في الشكل المتقدم وقد نقل كذلك في ساحت
الشمس فليعد الموافق المركز والتدوير كما كانا ولنفصل قوس ت ح شبيهة بقوس
ه ر ونصل ه ت وهو مركز الخارج عليه كما مر وهو اما ان كان ما بين المركزين اصغر
من نصف قطر التدوير او ح ان كان اعظم منه فليعين على ه ت نقطة ك كيف
وقعت ونرسم على ت ببعد ت ك قوس ك ل وهي من خارج اصغر من الحامل
ونخرج ه ت الى ط ونصل ر د ونخرجه الى م ونرسم على ح ببعد ح ط قوس ط م وهي
من خارج اعظم من الحامل ونصل ت ل م ر ح ونسبته ه ح الى ح د كنسبة م ح الى ح ه
ا د ل ت الى ه ت بالفرض ففي مثلثات ه ح د ر ح م زوايا ه ح ح ت ه ك ل ح ه م
متساوية اما الاخريان فلاتحادهما واما الاولى فلكونهما مبادلتهما والاضلاع المحيطة بها اما
د ح ه ه ت ل م ح م متشابهة وكل من زوايا د ه ح ت ك ل ح م ه اصغر من قائمة لكونها
زوايا الاختلاف وشيء من الاختلاف لا يبلغ القائمة فبالسابع من سادسة الاصول
زوايا د ه ح ت ك ل ر م ح متساوية فخطوط ه ح ت م له متوازية بالسابع والعشرون
من اولى الاصول ويكون بالتاسع والعشرين
منها زوايا ت ك ه ح ت ل ت ح م
متساوية ويلزم من ذلك تشابه مثلثي
ت ح ط م ك ل ويكون اليم
فالخارج المركز على نقطة م ل من خط
ه ل ايضا وهو المطلوب ولنفصل الله

في البسط الاول للقمر قبيل الاختلاف بالاول يعني تقييده بالبسيط احترازا عن الاختلاف
الواقع بسبب نقطة المحاذاة فانه ايضا بسيط ويسمى الاختلاف الثالث كما سيجيء قوله
مقاصد هذا الباب من هذا الفصل مقاصدا دقيقة الاصول معرفة نسبة نصف قطر
المتدوير الى نصف قطر الحامل على اصل التدوير معرفة نسبة ما بين مركزي الخارج
والعالم الى نصف قطر الخارج على اصل الخارج فانه اذا عرفت تلك النسبة حصل معرفة
مقدار الاختلاف الاولي الكلي فان نصف قطر التدوير انما يعين المركز من حيث
لغاية الاختلاف الثاني معرفة مقادير الاختلاف الجزئية الثالث معرفة موضع القمر
الاوسط في الطول في اواسط الخسوفات القديمة والحديثة والمراد به معرفة بعد
مركز تدويره عن نقطة ثابتة فرضت مبدأ الرابع معرفة موضع القمر الاوسط
في الاختلاف في وسط الخسوفات المذكورة اي بعد موضع مركز جرم القمر الاوسط
عن الذروة بالنسبة الى مركز التدوير قوله لتتحقق الحركات منها اي موضعي القمر
في الطول والاختلاف قوله وتقسيم الممثل به اي فلك البروج فانه سطحه وقطباه على
محاذاة قطبيه والمراد بالفلك منطقة الجوزهر وكذا المراد بالتدوير منطقته قوله ومركز
التدوير يتحرك بحركة المائل وهي حركة العرض الى التوالي هذا بناء على ما ذهب
اليه القدماء من ان القمر ليس له فلك خارج المركز فانهم لم يدركوا الاختلاف
الثاني فلا حاجة لهم الى اثبات الخارج المركز فعلى هذا يكون في قوله وهي حركة العرض
مساهلة اذ حركة العرض هي حركة مركز التدوير الى التوالي مع حركة العقدة
الى خلاف التوالي بان يقال المراد بحركة مركز التدوير بحركة المائل على منطقة المائل
والاضافة لادنى ملابسة فان مركز التدوير يتحرك دائما في سطح المائل فاذا جعل
المبدأ نقطة التقاطع فلا شك ان مركز التدوير يتحرك الى التوالي على محيط المائل
بقدر حركة العرض لانه يبعد عن العقدة بمجموع الحركتين ومن هنا ما ذكرنا ان الفاضل
المهندس عبد الملك الشيرازي ذكر في تلخيصه في هذا المقام بهذه العبارة
ويتوهم فلك التدوير متحركا على الدائرة المائلة الى توالي البروج وهي الحركة التي
نسميها حركة العرض قوله والمائل يتحرك وتحرك المحاذين اذا وضعنا منطقة الممثل
قاطعة لكرة القمر حدثت على سطح المائل محيط دائرة عظيمة تقطع محيط المائل بنقطتين
هما محاذا القمر الى الشمال والجنوب فهاتان النقطتان حقيقة على سطح المائل فلهذا

بسبب تحريكهما الى المايل وان كان المحرك بالذات هو الممثل قوله ان خلاف التوالي
متعلق بقوله تحرك بحركة ويحتمل ان يكون قيد الفصل قوله لكنهما يكون بحيث اذا اضيف
الى الممثل اعلم ان مبدا حركة الطول هو اول الحمل وهو من المائل نقطة بعدها عن
عقدة الراس مساو لبعد نقطة الاعتدال الربيعي عن تلك العقدة في جانب
واحد ولا شك ان مركز التدوير ابدا في سطح منطقة المائل فمقدار حركة الطول
من المائل هو قوس من منطقة المايل بين اول الحمل منها وبين مركز التدوير فاذا
فرضنا عظيمة عرضية تمر بمركز التدوير فلا شك انه تقطع منطقة البروج
فمقدار حركة الطول من منطقة البروج هو قوس منها بين الاعتدال الربيعي وبين
تقاطع العرض المذكورة مع منطقة البروج ففي المثلث الحاصل من عرض القمر
وقوسي المايل والبروج المبتدئين من العقدة زاوية تقاطع العرضية مع البروج قائمة
ومع المائل حادة فالقوس الواقع من البروج بين العقدة الاقرب وبين التقاطع
المذكور اصغر ابدا من القوس الواقعة من المائل بين تلك العقدة ومركز التدوير
وهذا التفاوت يسمى بالاختلاف الرابع وبالتعديل الثالث عند اهل العمل وهو
قليل جدا لا تبلغ الى ربع دقايق كما سيجي تحقيق ذلك في الشكل الثاني من المقالة
السادسة فلذلك لم يلتفت اليها واضيفت حركة الطول الى الممثل واعلم ان بطلميوس
اطلق على حركة الوسط انها حركة الطول والمشهور ان الحركة التقويمية هي حركة الطول
ايضا المشهور وان التعديل ايضا انما يعتبر في التقويم دون الوسط قوله لا يعقل اختلافها
في الحركة الوسطية القوس التي يكون كذلك هي القوس التي لا يكون لاولها ولا لآخرها
تعديل اصلا ولا بد ان يكون احد المبدأين البعد الابعد والآخر البعد الاقرب
فهذه القوس يكون نصفا والتي يكون تعديل طرفيها متساويين في المقدار ولا بد
ان يكون طرفاها من النصف الصاعد والنصف الهابط ويكون احد طرفيها فوق
البعد الاوسط والآخر تحته فقط ان هذه القوس ان كانت اقل من نصف لا تمر
بالبعد الابعد والاقرب وان كانت اكثر فبهما قوله وكل قوس تعطل اختلافا ناقصا
هذه تحتمل وجوها احدها ان يكون التعديل في طرفيها ناقصا وفي المبدا اقل من المنتهى
وثانيها ان يكون التعديل في الطرفين زائدا وفي المبدا اكثر من المنتهى والثالث
ان لا يكون المبدا لها تعديل ويكون لمنتهاها تعديل ناقص والرابع ان يكون

المبدا، ها تعديل زائد ولا يكون لمنتهاها تعديل وههنا احتمال آخر وهو ان يكون التعديل
في المبدا، زائدا وفي الآخر ناقصا قوله وكل قوس تفعل اختلافا زائدا هذه ايضا يحتمل
وجوها احدها ان يكون التعديل في طرفيها ناقصا وفي المبدا، اكثر عن المنتهى وثانيها
ان يكون التعديل في طرفيها زائدة في المبدا، اقل من المنتهى وثالثها ان لا يكون
في المبدا، تعديل ويكون في المنتهى تعديل زائد ورابعها ان يكون في المبدا، تعديل زائد
ولا يكون في المنتهى تعديل وفيه احتمال آخر وهو ان يكون في المبدا، تعديل ناقص وفي المنتهى
زائد قوله تمر بالنقطة المتساوية الاختلاف قد مر تفصيل ذلك في الفصل الثالث
من المقالة الثالثة وهذه الخطوط تقطع محيط التدوير والخارج في موضعين ولا محالة يكون
احد طرفي الخط فوق البعد الاوسط في جانب البعد الابعد والآخر تحته في جانب
البعد الاقرب والتعديل في احدهما زائد وفي الآخر ناقص فيجبر الزيادة والنقصان
ويصير قوس الوسط مساويا للقوس التقويم قوله فيحتمل ان يكون مساويها الى جهته
ه اقرب من نهايتها اراد بنقطة ه البعد الاوسط الذي في النصف الصاعد
فاذا اخرجنا خطين من مركز العالم الى المبدا، المنتهى والآخر الى نقطة ه فالزاوية الحادثة
من الخط المار بنقطة ه والمار بنقطة المبدا، ان كانت اصغر من الحادثة منه
من الخط المار بالمنتهى اوحصلت من الاولين زاوية ولم تحصل من الاخرى
فالمبدا، الى جهته ه اقرب من النهاية وان كان الامر بالعكس كان المنتهى
اقرب فان كانت الزاويتان متساويتين فالقوس هي التي لا تفعل اختلافا كما مر
وما قيل من ان المراد بقرب المبادي من ه ان يكون تعديل المبادي اعظم من تعديل
النهايات ناقصا ان اختلف بالزيادة والنقصان وان يكون تعديل النهاية
ناقصا ان كان المبدا، عديم التعديل وتعديل المبدا، زائدا ان يكون المنتهى
عديم التعديل ففيه ان في القسمين الاولين يمكن تساوي التعديلين في المبدا،
والمنتهى بان يكونا متساويتي البعد عن البعد الابعد في القسم الاول وعن البعد الاقرب
في القسم الثاني قوله لان نقطة ح الكائنة في المبادي وههنا احتمال آخر
وهو ان يكون نقطة ح في اوسط القوس كقوسي س م ه د ك ب ه د ولم يتعرض
لذلك لانه اذا كانت كل من قوسي ح ه د ط ب ح اكثر من النصف كان كل
من قوسي م ه د ك ب ك اللذين هما اعظم من قوسي ح ه د ط ب ح النظر من النظر

آخر

الاكثر من النصف الشرقي للاولى قوله يجب ان يمر بنقطة آ لانها لو لم يمر
بنقطة آ لمبداها د او ح ولا يمكن ان يكون مبداها ك ولا ط ولا في النصف الآخر
وقد تموز هذه القوس في قصة الاختلاف فيكون نهايتها ل او ت فيلزم ان يكون
النصف الاكثر بحسب الفرض اقل من اب ح النصف هف قوله فقد يمكن ان
يمر با وح اما ان لا يمر بالبعد الاوسط مثل ط زاوية يمر به مثل ط ب ك وعلى هذا القياس
اذا لم يمر بنقطة آ قوله فيجب ان يكون مباديها الى جهة ب اقرب منها الى نهايتها
المراد بنقطة ب البعد الاوسط الذي هو في النصف الهابط فاذا اخرجنا خطين
من مركز العالم الى ط في القوس واخر ينتهي الى نقطة [illegible] معنى كون المبدا اقرب الى
نقطة ان يكون الزاوية الحاصلة من الخطين الخارجين الى المبدا ونقطة ب اصغر
من الحاصلة من الخارجين الى النهاية ونقطة ب اذ الحاصل من الاولين زاوية
والحاصل من الآخرين فان كانت هذه القوس التي يكون منها النصف او اقل منها
فلا يمكن ان تمر بنقطة آ لانها يكون ح مثل اب ه او مثل م ه آ او مثل ط ب س ه والجميع اكثر
من النصف هف وان كانت النصف او اكثر منه يجب ان تمر بنقطة ح والا لكان
النصف وما هو اكثر من النصف اقل من آ ح النصف وان كانت اقل من النصف
فقد يمكن ان تمر بح وان لا تمر به وان كانت اكثر منه فقد يمكن ان يمر به وبالجملة
فاحوال القسي التي يفعل اختلافا زائدا هي عكس احوال القسي التي تفعل اختلافا ناقصا
قوله في الخارج المركز فتى هي يعني جهة التوالي من آ الى ب الى ح قوله ثم يعرف مقادير
القسي الثلاث الواقعة توضيحه اذا عرفنا الزمان الذي بين الخسوف الاول والثاني
وزدناه الى الايام الوسطية واخذنا من الجدول ما بازائه من حركة الخاصة فما حصل
فهو القوس الواقعة من محيط التدوير او الخارج بين موضعي الخسوفين واخذنا ايضا
بازائها من الجدول حركة الوسط فما حصل فهو القوس الواقعة من محيط الحامل
بين مركزي التدوير في الخسوفين واخذنا ايضا ما بين التقويمين في الخسوفين فما حصل
فهو مقدار الحركة المرئية ومثل ذلك يحصل قسي الخاصة والوسط والتقويم فيما بين
الخسوفين الثاني والثالث فاذا نقصنا القوسين من كل من الثلاثة من الدور
بقيت قسي الخاصة والوسط والتقويم فيما بين الخسوف الثالث والاول فان كانت حركة
الوسط في شيء من الازمنة المذكورة مثل الحركة المرئية فتلك القوس من القسي التي

لا يوجبا اختلافا والكانت اكثر فهي من التي توجبا اختلافا انقصا وان كانت اقل فهي
من التي توجبا اختلافا زايدا فاذا عرفت ذلك عرفت ان البعد الابعد والاقرب في اي
قوس كان من القسي الثلاثة ولا يضير ذلك ما قيل من انه في بعض الصور يجب
الاصرار ان تلك القوس تمر بالبعد الابعد والاقرب او لا يمر به اذا اشتبه في واحدة
من تلك القسي لا يشتبه في الاخريين قوله وليكن احدهما كا وقاطعا لها اب وذلك
لان الخطوط الخارجة من نقطة الى محيط دائرة لا يكون اكثر من اثنين مماسان لها فما بعد
يكون احدهما قاطعا القوس اح اما مقدارها المرئي الاول في اصل التدوير والثاني في اصل الخارج
ثم ان زاوية ادح في الاول هي التفاضل بين المركز المرئية والوسطية في الزمان الواقع بين الخسوف
الثالث والاول وفي الثاني هي مقدار ما بين ذينك الخسوفين من فلك البروج وجميع ذلك
معلوم بالرصد والحساب واما زاوية اهح فهي مقدار نصف قوس اح المعلومة لان زاوية
المركز ضعف زاوية المحيط كما تبين في التاسع عشر من ثالثة الاصول ويصير تمامها من
اعني زاوية دهح معلومة واذا صارت زاويتا ده من مثلث ده ح معلومتين يصير زاوية
ده ح ايضا معلومة بالثاني والثلاثين من اولى الاصول هذا في اصل التدوير واما في
اصل الخارج فنقول ان في مثلثي حده زاوية حدا تمام زاوية حدا المعلومة بالرصد
معلومة وزاوية حده نصف قوس اح معلومة فيبقى زاوية دحه ايضا معلومة كما مر
ويصير في مثلثي دوح دهح القائمتين الزاويتين جميع الزوايا معلومة اما القائمة
فلانها تسعون درجة واحدى الزاويتين فيهما معلومة فتكون الباقية ايضا معلومة
فنقادير اضلاع مثلث دهح على ان حه ستون معلومة كذا مقادير اضلاع مثلث
دوح على ان ده ستون وقد تقدم في الاحكام ان نسب اضلاع المثلث كنسب جيوب
زوايا ففي مثلث حدح نسبة حه الى جيب زاوية دح القائمة كنسبة دح الى جيب
زاوية دهح فاذا فرضنا حه ستين وكان جيب القائمة القياسين يكون دح جيب زاوية
حدح ودح مقدار جيب زاوية حدح كلاهما بالاجزاء التي بها حه ستون وكذا في مثلث
دوح ح ده مقدار جيب زاوية دوح ودح جيب زاوية دوح كلاهما على ان ده ستون
ولا شك ان نسبة دح بالاجزاء التي بها حه ستون الى حه الذي هو ستون كنسبة
ح د بالاجزاء التي بها ده ستون الى حه فبالقاعدة الاربعة المتناسبة اذا قسم دح بالاجزاء
التي بها ده ستون مضروبا على دح بالاجزاء التي بها حه ستون خرج مقدار حه بالاجزاء التي

بهاه ستون وحاصل هذه القاعدة انه اذا كان مقدار قدره مقياسان وجزء منهما
ومقدار آخر قدره احد المقياسين المذكورين وجزء منه ولنسم المقياس الذي
يقدر المقدارين بالمقياس الاول والآخر بالمقياس الثاني فبالضرورة يقدر المقياس
الثاني المقدار الثاني لما تبين في الاصول ان كل مقدار يقدر احد المقدارين المتساويين
اعني اللذين يقدرهما واحد فهو يقدره اما بنفسه او بجزء منه فيكون نسبة ما في المقدار
الاول من امثال المقياس الاول الى ما في الثاني من امثال المقياس الثاني فاذا ضرب
عدد ما في المقدار الثاني من امثال المقياس الاول في عدد ما في المقدار الاول من
امثال المقياس الثاني وقسم الحاصل على عدد ما في المقدار الاول من امثال المقياس
الاول خرج عدد ما في المقدار الثاني من امثال المقياس والمراد بالامثال اعم من ان يكون
امثالا تامة او مع كسر فليكن هذه القاعدة على ذكر منك فانه يحتاج اليها في هذا الكتاب
كثيرا قوله وايضا زاوية ب ه ط مقدار قوس ب ح معلومة توضيح ذلك انه اذا كان
زاوية ب ه ط معلومة كانت زاوية ط ب ه تمامها ايضا معلومة فان زاوية ط قائمة
ويكون ب ط جيب زاوية ب ه ط وه ط جيب زاوية ط ب ه وكلاهما على ان ب ه
ستون وفي مثلث د ه ز زاوية ه د ز تعديل قوسي ا ب ح ا مقدارها المرئي معلومة
بالرصد فيكون د ه ز تمامها ايضا معلومة وكانت زاوية ا ه ب نقدر نصف قوس
ا ح ب فيصير زاوية د ه ب ايضا معلومة وتمامها من قائمة اعني زاوية ه ب د
معلومة و ه د جيب زاوية ب د على ب ه ان ستون وجيب زاوية ه د ز على ان
ه ز ستون فاذا قسمنا جيب زاوية ه د ز على جيب زاوية ه ز د مسطحا خرج مقدار
ه ب على ان ه ز ستون واذا ضربنا كلا من ه ط ط ب باجزاء ه ب في مقدار
ه ب باجزاء ه ز مسطحا حصل مقدار كل من ه ط ط ب باجزاء ه ز وكان ه ح بتلك
الاجزاء معلوما فبقي ط ح معلوما ويصير ب ح جذر مجموع مربعي ب ط ط ح معلوما
فاذا قسمنا ب ح باجزاء نصف قطر التدوير مسطحا على ب ح باجزاء ه ز خرج مقدار ه
ز باجزاء نصف قطر التدوير واذا ضربنا ب ح باجزاء نصف القطر في ه ب
باجزاء ه ز مسطحا حصل مقدار ه ب باجزاء نصف قطر التدوير فيحصل منه اجزاء
مقدار قوس ه ب وكانت قوس ا ه ب معلومة فيبقى قوس ا ه بل وترها معلوما

فاذا ازدنا ا د على د ز آه في اصل التدوير ونقصنا ه منه على اصل الخارج حصل مقدار
آ د باجزاء نصف قطر التدوير وهو المط فيكون سطح ل د في د م كسطح آ د في د ه قائمتين
في الشكل الخامس والثلثين من ثالثة الاصول ان الخطين الخارجين من نقطة خارجة
من دائرة يقطعها احدهما ويماسها الاخر فان سطح جميع القاطع فيما وقع منه خارجا
مساو لمربع المماس والخط الخارج من نقطة د مماسا لمحيط التدوير على نقطة يكون خطا
معلوما فلما كان كل من سطح ل د في د م وسطح آ د في د ه مساويا لمربع الخط المماس
يكونان متساويين هذا في اصل التدوير واما في اصل الخارج فنقول قد تبين في الرابع والثلثين
منها ان كل وترين متقاطعين في دائرة فسطح احد قسمي وتر في القسم الاخر كسطح احد
قسمي الوتر الاخر في قسمه الاخر وتبين في السادس من ثانية الاصول ان كل خط
نصف كخط م على ك وزيد فيه خط آخر كم د فجميع سطح الخط مع الزيادة مع مربع النصف
اعني سطح ل د في د م مع مربع ك م يساوي مربع المضعف مع الزيادة اعني مربع ك د
فيصير ك د معلوما في صورة التدوير واما في صورة الخارج فنقول ان خط ل م ينصف
على ك وقسم بمختلفين على د فسطح ل د في د م مع مربع د ك يساوي مربع ك م كما
من ثالث المقالة فاذا نقصنا سطح ل د في د م عن مربع ك م بقي مربع ك د فيصير
ك د معلوما بما به نصف القطر وبعد ك م ستون وهو ما بين المركزين في الخارج واما في التدوير
فـ ك د نصف قطر صار معلوما بما به ك م نصف قطر التدوير ستون فاذا كان
نصف قطر الحامل ستين كانت نسبة ك د تمام ك م ستون الى ستين كنسبة
ستين الى المجهول فيصير ك م نصف قطر التدوير بما به نصف قطر الحامل ستون معلوما
وهو المط وايضا يصير من د ه نصف آ ه لما انه نصف آ ه في الشكل الثالث
من ثالثة الاصول واما ان د ه جيب زاوية د ك س ه فلان في مثلث
ك د ه زاوية ه قائمة فنسبة جيب الاعظم الى ك د كنسبة جيب زاوية ه ك د
الى خط د ه فاذا كان ك د ستون وهو الجيب الاعظم يكون د ه جيب زاوية ه ك د
بما به ك د ستون وزاوية ه ك د هي بقدر قوس م س ه فيصير تمامها الى نصف الدور
اعني ل س ه معلوما فاذا نقصنا س ه المعلوم منه بقي قوس ل آ بعد القمر في الخسوف
الاول عن البعد الابعد معلوما وهو المط وبها يعرف مقدار قوس كل احد اذا اخذنا في التدوير

فاذن

155

فلان زاوية كـ ده نصفها اذ ولا اختلاف واما في الخارج فلان ذا انقصا
مقدارها من قوس لا اعني ادبة لي امقي زاوية الاختلاف بالثاني والتدوير
من وكل لاصول فلذا اوردنا هذا الفصل على مقالة موضع الشمس في وسط الخسوف
الاول حصل موضع وسط القمر وذلك ما وعدنا ببيانه وهذا في فصل الرابع من
المقالة المتقدمة في استخراج ما بين المركزين وموضع الاوج الشمس واقول يمكن استخراج هذه
المقاصد في الخارج والتدوير بنوع اخر فلنتقص على اصل التدوير لانه المختار عند بطلميوس س
فلكي التدوير اب ح على مركز ط و د مركز العالم و ل ط د الخط المار بالمركزين وما البعد الابعد
والاقرب و ا ب ح مواضع القمر الخسوفات
ونصل ا د ح د ب د ا ط د ب ح د ب
ونخرج من ط ع عمودا ح على ا ه يمنحه
عمود ب ك على ح ه فتعول زاوية ا ه ح
اعني نصف قوس ا ح معلومة بالرصد
والحساب فكذا تمامها من قائمتين اعني
زاوية ح ه د وزاوية ه د ح بالرصد
فتبقى زاوية ح ه د معلومة فتصير نسبة
اضلاع مثلث ح ه د بعضها الى البعض
معلومة وايضا في مثلث ب د ه زاوية
ب د ه تمام زاوية ا د ب اعني نصف
قوس ا ح ب معلوم وكذا زاوية ه د ب
فتبقى زاوية د ب د معلومة فنسبة
اضلاع مثلث ه ب د بعضها الى البعض
معلومة فاذا فرضنا ه د ستين
صار كل من ه ب ه ح بتلك الاجزاء
معلومة فتبقى زاوية ه ب ل معلومة وكان ه ب بابه ه د ستون معلوما فيصير كل
من ه د د ب بما به ه د ستون معلوما وكان ه ح بتلك الاجزاء معلومة فيبقى ح بتلك الاجزاء

وفي مثلث ه د ب زاوية ... زاوية
د ه د تعادل نصف قوس ح ب معلومة

معلوماً ومربع حرات كمربعي حر د ل ت فيصير حرت بمابه ه وستون معلوماً وكان حرت بمابه
نصف قطر المدير وستون معلوماً فيصير ه ه ت باجزاء نصف قطر المدير معلوماً فيصير
قوس ه م ت معلومة وكان قوساً اح حرت معلومين فيبقى قوس آه باقي بنصفه اح معلوماً
ونسبة اح المعلوم الى جيب زاوية ح ط كنسبة آط اعني ستين الى الجيب الاعظم فيصير زاوية
اط ح بل زاوية ح اط معلومة ومنها نصير ح ط معلوماً ومربعه مع مربع ح ء المعلوم لمربع
ط ء بمابه نصف قطر المدير وستون معلوماً فاذا فرضنا ط ء نصف قطر الحامل ستين
فيصير ط ء كل من ح ط اط بتلك الاجزاء معلوماً فنسبة اط الى نصف قطر الحامل معلومة
وهي احد المقاصد ولا شك ان ح ط جيب زاوية ح ط فيصير تلك الزاوية معلومة وكانت
زاوية ح اط معلومة فيصير زاوية اط ك معلومة وهي مقدار قوس آل بعد القمر عن البعد الابعد
في الخسوف الاول وهذا هو المقصد الآخر وزاوية ا ء ك زاوية الاختلاف في الخسوف
الاول وقد صارت معلومة فاذا نقصناها من زاوية آ ء ب المعلومة بقيت زاوية ل ء ح
الاختلاف في الخسوف الثاني معلومة فاذا زدناها على زاوية ح ء ت المعلومة
صارت زاوية ل ء ت الاختلاف في الخسوف الثالث معلومة وهذا المقصد الآخر
لهذا الشكل اختلافات وقوع كثيرة لا يحتمل المقام ذكرها قوله من السنة الاولى
تمروقيا ذكر ابو الريحان ان من تمام بختنصر الى زمان هذا الملك ستا وعشرين سنة
قوله بعد ساعة من طلوع القمر قبل غروب الشمس بلحظة ضرورة وان الاستقبال
لم يقع بعد وقد ذكر ان ابتداء الخسوف كان قبل نصف الليل باربع ساعات ونصف هذا
وقد ذكر الشارح ان الشتي الصالح في عرفهم ما هو اقل من الواحد قوله ووسطه ساعتين
ونصف هذا يدل على ان نصف زمان هذا الخسوف ساعتان وهو امر تقريبي لان
الاستقراء دل على ان الخسوف لا يبلغ الى اربع ساعات دستور ساعات الخسوف
في الزيجات يستشهد بذلك ايضا قوله لان نصف نهارها متقدم على نصف نهارها اي
متقدم على نصف نهار بابل ذلك لان طول اسكندرية كان سانه وطول بابل كان
عه له والتفاوت بينهما يستدل في حصة من الزمان خمسون دقيقة من ثمانية مستوية
بناء على ان حصة كل درجة اربع دقائق من الساعة المستوية قوله من وسط الخسوف
الاول الى الثاني سبعمائة دوار لا يخفى ان ما بين الخسوف الاول والثاني اقل من سنة

نصف

بعشرة ايام تقريبا فقوله بعد الا دا رمتعلق بتحرك القمر فقط قوله وكان الزمان المطلق
بينهما اراد بالزمان المطلق الحقيقة لمعرفة تعديل الايام استخرجنا وسط الشمس في
وسط الخسوف الاول فكان ما لب ر و في وسط الخسوف الثاني ما ماكه الفصل بينهما
سمطح ومطالع اجزاء الشمس بالكرة المنتصبة في الخسوف الاول تندح و في الثاني
شمه ح الفصل بينهما نثر و التفاضل بين الفضلين ه نرقسمناه على اجزاء ساعة
واحدة وسطية وهي مه ف ح ناسه خرج اربع دقايق تقريبا ولما كان الفصل
بين المطالعين اكثر من الفصل بين الوسطين زيدت على الزمان المذكور وبمثل ذلك
يستخرج اختلاف الايام في ساير المباحث الاتية قوله فظاهر ان هذا القوس
من الاختلاف قد زادت في التعديل حكد لان الحركة المرئية كانت سمط ه والحركة
الوسطية كانت شمه نا الفصل بينهما حكد فظهر ان حركة الاختلاف اعني سوكه
قد زادت هذا القدر في الحركة المرئية قوله ويكون زيادة التعديل بحسب ما هر
توضيحه انه كان قوس اح ب شوكه د قوس ب د قن كو جمعها حصل بعد
حذف الدور صوبا وهي قوس اح د وكان حركة الوسطية فيما بين الخسوفين الاولين
شمه نا وفيما بين الثاني والثالث قع ر ومجموعها بعد حذف الدور فنه لح
وهو مقدار حركة الوسط في زمان تقطع القمر قوس اح د وكانت الحركة المرئية
فيما بين الخسوفين الاولين سمط مه وفيما بين الثاني والثالث قسط ك ومجموعها
بعد حذف الدور قنح مه وهي الحركة المرئية في زمان بقطع القمر قوس اح د فقد
ظهر لك ان زيادة التعديل بحسب قوس اح هي صر د بو المط قوله و ضعف
الحركة العظمى اراد بها الحركة السريعة اذ قد فرض حركة التدوير في النصف
الاول على التوالي فيكون الحركة السريعة كما مر في المقدمات قوله ونصل ر اه ب
ر ح فقد تبين ان القسي لو اتفقت بين الخسوفات الثلثة تفعل اختلافا لذلك
فلا يمكن ان ينطبق شيء من هذه الخطوط على الاخر والا لم يكن بين الخسوفين الذين
هو خط واحد بينهما اختلاف كما مر في المقدمات بيف ولا يقع خط ر ح عن ا ه
بين الناظر والا عن ر ب الى بياد الناظر والا لم يكن الاختلاف الحاصل من القسي
التي بين الخسوفات على الوجه المذكور كما لا يخفى على من تامل في المقدمات
وقد تقدم ان هذه الخطوط لابد ان تقطع محيط التدوير وقد فرض هذا الخط

وا لعد الاقرب وبذلك ظهر ان قوس
ر ح م
ب اح بوسط من البعد الابعد الا ح م

ذب د لما كانت زاوية اه ب على المركز يعني ان مقدار قوس اب على ما
وجد بالرصد مثلي زاوية على مركز التدوير ويكون لان القوس وترها والزاوية التي
يكون على المحيط وتلك القوس وترها نصف الزاوية الاول لتاسع عشر من ثالثة
الاصول فيكون نصف قوس اب المعلومة بالرصد مقدار زاوية اه ب وكذا الكلام
في نظايرها ثم ان نسبة اه بما هو ستون الى ستين كنسبة ده بما هو ستون
الى ده بما به اه ستون واذا قسمنا مسطح ده باجزاء دو على ده باجزاء اه خرج
مقدار اه باجزاء دو وانت خبير بان في مثلث اه و نسبة اه الى دو كنسبة
جيب زاوية و الى جيب زاوية ا فاذا فرض ده ستين صار اه معلوما ولا حاجة
الى التكلف المذكور ولا الى عمود ده ولذا لا حاجة الى عمود دح ايضا واما عمود فلا بد
منه لان في مثلث اه ح ضلعي اه ه ح وزاوية ه بينهما معلومة فلا بد من اخراج
عمود ح ط ليعلم منه الضلع الباقي كما مر في احكام المثلثات واما ما قيل في الاعتذار
من انه انما اخرج عمودي ه د ح ليكون البيان في جميع المثلثات على نسق واحد
فتكلف ظاهر قوله د مثلا في نسخة ليس بصحيح على ما يشهد به جدول الجيب قوله في
نسخة الحجاج د ح هذه النسخة ايضا ليست بصحيحة لان نسبة ح و باجزاء ه د الى و
اللذي هو ستون كنسبة ح و باجزاء نصف قطر التدوير الى ه و بتلك الاجزاء فضربنا
ح ه باجزاء ه د وهو ... في ثالثة في ه و باجزاء نصف قطر التدوير فحطنا وهو
باد قام الحمل كان ... ح حصل ح ت ح ما ثالثة وهو مقدار ه ح باجزاء نصف
قطر التدوير وهو الملط قوله فقوس ب ح ه تتم القول اذا ثبت ان قوس ب ح
هذا القدر ثبت ان المركز خارج عن قطعة ب ا م لان هذا القوس اصغر من النصف
ولا حاجة الى ان يقال ان الوتر اقصر من القطر على ان يكون الوتر اقصر من القطر
لا يستلزم كون المركز في القطعة الاخرى لان هذا الوتر بعينه وتر للقطعة الاخرى
والظاهر انه ذكر الوتر ههنا مما سيحتاج اليه في الاشكال الآتية ثم اقول لنا ان نبين
هذا الملط بوجه آخر فلنعد التدوير مع خطوط ه ا ب د ا ح ا ح ونوتر ح ه ونخرج من ح
عمود ح د على ا ه فنقول كانت زاوية ا ه و تمام زاوية ا ه ب فنحفظ جيبها كرت ما
وكانت زاوية ا ه ح كد فيكون زاوية د ا ه لح لح ل جيبها لح ط ته ونسبة اضلاع
المثلث كنسبة جيوب الزوايا فقسمنا جيب زاوية و د ا على جيب زاوية و اه فحطنا خرج

مقدار



سقدار آى بابه ه ى ستون فخرج ده الف زاوية ب ه ح ونصف قوس ا ... ه
لح تمامها الى قائمتين اعنى ... زاوية ب ح ه ى
فلحم جيبها ح ط مح د زاوية ح ح ر ه كانت
ط لحر جيبها ط لح مه فزاوية ه د ى يلون
لد جيبها ى د مه فلما ذكرنا من
ان نسبة الاضلاع كنسبة جيوب الزوايا قسمنا
جيب زاوية ح ى مسخطا على جيب زاوية
ر ح ه مقدار ح ه بما به ره ستون
ط م نا وقسمنا على جيب زاوية
جيب زاوية ره ح مسخطا ى ح ه خرج مقدار لد د فى مثلث
ه ح بالاجزاء المذكورة ت ح د ى نسبة ح ى الى الجيب الاعظم
كنسبة ح د الى جيب زاوية ر ى ح وكانت زاوية ى ح ب تو جيبها ب نه سط
فضربنا فى ح ى حصل مقدار د ح بالاجزاء المذكورة ت د لط ض نقص ح لب ونقصنا ه
من مربع ح ى اعنى ا ا لك مط مح بقى مربع ر ى ا ا ب ت نول حد ره وهو خط ر ى سه
وح فيكون خط آ ا الباقى ه ا ر ضربه ا ى نوب جمعناه مع مربع د ح حصل مربع ا ح ا
مطح حد ذ ح لا ب وكان ا ح على ان نصف قطر المد ويستون فقط هو بعينه صاد
ا ح معلوما باعتبارين فضربنا ا ح باجزاء نصف قطر المد وى فى ح ه على ان ه ى ستون
وقسمنا الحاصل وهو ا ى د و على ا ح باجزاء ر ه فصل د ح ر ح ه باجزاء نصف قطر المد وبر
د ب د توسه ولد ل موافقا لما ذكر فى الاصل و ى مساويا لضرب م ى فى ل و قد
بينا ذلك فى تفسير المقدمات التى ذكرها المحرر فلا حاجة الى الاعادة [illegible] فنقدار
ك م على ان ك ى ستون وذلك لان نسبة ك ى بما به ك م ستون الى ستين
كنسبة ستين الى ك م تمام ك ى ستون فاذا قسم ستون مسخطا على ك ى بما به ك م
ستون خرج مقدار ك م بما به ك ى ستون كما ذكره اقول انه اورد الشكل الرابع
لبيان معرفة نسبة نصف قطر المد ويرا الى نصف قطر المائل والشكل الخامس
لبيان معرفة بعد القمر فى وسط الخسوف الاوسط عن الذروة ومن ذلك
تحصل معرفة موضع القمر الاوسط فى الاختلافات الطول وهما ان بين المطلوبين

فی شکل العروس بوجه آخر وبعید الشکل
الخامس بخطوطها ونقول کان ب د نصف
به کما علم فیما تقدم ح ح ی و ثانیة
مربع ن و ح ن و لد نقصناه من مربع
ب ک بقی بحکم شکل العروس مربع ک د
ب الکلح و دکان د ب لا لح ح ثانیة
جمعنا مع ه د نصف ه ب حصل مقدار د ه ی بال ب له
ثانیة جمعنا مربعه وهو ب م ط ب ر ثانیة مع مربع
د ک حصل مربع ک ر ب م الح ی ه لح ثانیة اخذنا جذره فکان یال ح م ب ثانیة
وهو مقدار ک ر علی ان ک م ستون فقسمنا ستین مخطا علی مقدار ک ر وخرج ک م
مقدار نصف قطر الند وهو ان ک ر ستون ه ب ند ثانیة وهو المطلوب الاول وایضا
نقول کان زاویة ب ک د ما لح ر و اعنی قوس ب م ع له تمامها من قائمة
اعنی زاویة د ب ک ماکه جیبها اعنی مقدار ک د ما ب ر و وهو بعینه جیب زاویة
ک ر د علی ان ک ر ستون فقسمنا مقدار د ک مخطا علی ک ر بما به ک م
ستون وهو یال ح م ب ثانیة خرج مقدار د ک بما به ک ر ستون اعنی جیب زاویة
ک ر د النظیر تو سه ما نظا جمعناه مع زاویة ک م د حصل بحکم الشکل الثانی
والثلثین من اولی الاصول زاویة ل ک ب اعنی قوس ل ب س کد ما و هو
وهو المطلوب الثانی قوله واما الخسوفات الثلثة التی رصدها تمام الکلام فی شرح هذه الخسوفات
کالکلام فی شرح الخسوفات القدیمة بلا تفاوت فلا نشتغل بشرحها فیما یتعلق باصل المبحث
قوله واما معدلها باختلاف الایام فنصف وثمن ساعة وذلک لان وسط الشمس
فی الاول کان آ ب ت لح د وفی الثانی ی و ی و التفاصیل بینهما قید لح و مطالع تقویم الشمس
فی الاول لم مد وفی الثانی د ح و التفاصیل بینهما تسع فضل التفاضل الاول علی التفاضل
الثانی اد فقسمناه علی خمسة عشر قوله خرج دقایق تعدیل الایام ی د ل ولما کانت
تفاضل المطالع اقل من تفاضل الوسطین نقص تعدیل الایام عن الایام الحقیقیة فاذن
الی الوسطیة وکان وسط الشمس فی الخسوف الثالث بایامه التفاضل بینه
وبین وسطها فی الخسوف الثانی قلد لک و مطالع تقویم الشمس فی الخسوف الثالث

سهمه ه ل كد التفاصل الاول د ه قسمناه على خمسة عشر خرج د قابق تعديل الايام ثم كد
ولما كان الفصل لما بين المطالعين د تعديل الايام الحقيقة فاذ تدمت الوسطية قوله
فالقسي الواقعة بين نقطتي ا ب ونقطتي ب ح
وتعديلهما هي ما ذكرناها وهوان قوس ا ب
في تمام تعديله الناقص د م ب وقوس
ب ح فالتي وتعديله الزايد اتماما قوله فاذن
مركز التدوير في قطعة ا ب ما قول والبيان
وجه آخر فلنعد الشكل المورد في الكتاب
من غير الاعمدة المذكورة ولنخرج من ح
عمود ح ل على ب ه فزاويا مثلث ب ه معلومة كما ذكر
في الاصل فنفرض ناوه ستين فقسمنا جيب زاويتي ب ه
وهو ط ه ثم سخطنا على جيب زاوية ه ب وهو ط
خرج سو سطعس وهو مقدار ه ب بما به ه ستون وايضا زوايا المثلث ه ح د
معلومة فقسمنا جيب زاوية ح ه د وهو نط م سخطنا على جيب زاوية ح وهو نط نط
به خرج مقدار ح د بما به ه د ستون نط كا وقسمنا ايضا جيب زاوية ح ه وهو ح
سخطنا على جيب زاوية ه ح د خرج مقدار ح ه تلك الاجزاء قوله وايضا مثلث
ح د زاوية ح د معلومة وزاوية د قائمة فيبقى زاوية د ح وب ح نط خ مط
ضربنا ح د سخطنا فيه حصل نط نط ك مقدار د ا كذا الفضا د من ب ت بقي د ت
جميعا مربعه ثم نا ه دع مربع ر ح وهو ا نط حصل لحكه مو وهو مربع ب ح حذره
ح ل قسمنا ر ح عليه سخطنا خرج جيب زاوية د ب ح ما لط نح قوسه ما ح به نقصنا
من زاوية ب ه وهي مرسال يعني زاوية ح ب ه لو بحذه ضعفها عت سط ل وهي
قدر قوس ح ه وكان قوس ب ح فالو قوس ب ا نفي كالجميع قوس ا ب ه ودسد سول فيكون
المركز في قطعها ثم نقول ان وتر ح ه بما به نصف قطر التدوير ستون فالوتر وكان
بما به ه ستون وح نا فقسمنا ح ه بالاعتبار الاول سخطنا
على ح ه بالاعتبار الثاني خرج ٢ ٤٥ ٦ م د مقدار ه بما به نصف

قطر التدوير ستون وكان قوس اه صه كل ميل ن د ترها هج كريه فيكون جميع آ ٢ ٢ ٢ ٣ ٢ ٤ ح
وسيحتاج اليه فيما بعد فنصف قطر التدوير على ان وط ستون اقول يمكن استخراج
قطر التدوير وبعد مركز التدوير عن القمر في وسط الخسوف مقيسا زاوية الاختلاف
بطريق آخر فليكن التدوير آل م على مركز ى ومركز العالم ك والخط المار
بالذروة والحضيض ك ح ونصل م ل حاشا للتدوير وتعيد خط اه ونخرج من آ
عمود آ د على ل م ومن ك عمود ك د على اه فينصف على د بالثالث من ثالثة الاصول
ونصل ك س فهو عمود على م س بالتاسع عشر من تلك المقالة وكان آ د ٢ ٣ ٢ ح له و د ه
٢ ٤ ٣ ٢ م ح مضروبها ٢٧ ١٢ ٢٧ ٤٣ نط آ د هو مربع ك ه وهذا الشكل العروس ٥ ٧ ٩ ٤ ٣ ٤ م نط ٩ ١ ٨ ٦
جذره ما قسمنا مربع ستين وهو ٣٦٠٠ على ك ه باجزاء نصف قطر التدوير وحصل مقدار
ك س بما به ك ه ستون ولما سوى المثنى باصل نقول ايضا ان مثلثي اد ه ك د ه
متشابهان فنسبة آ ه الى ك ه كنسبة د ه الى ه د وكان آ ه ٣٣ ح له و د ه مجموع
د ه ونصف آ ه ٨ ٦ نط مضروبه ... ما قسمناه على ك ه باجزاء نصف
قطر التدوير خرج ... وهو مقدار د ه مربعي كان ... ك نقطة ك ن وكان مربع
آ ب ... نقصنا الاول ... بحكم كل العروس مربع آ د ... ن
جذره وهو جيب آ ل ... قوس ... وكان قوس ... فيكون
قوس ... وهو حاصل الاختلاف واذا فرضنا ... ستين كان آ د جيب زاوية
آ ه د فقسمنا قدر آ د منحطا على ... قوس ... وكانت زاوية ... ب
يكون زاوية ل ... الاختلاف الجزئي ... وهو المطلوب نذناه على مقابلة الشمس
في الخسوف الثاني قد اخذ بطليموس ههنا وفيما تقدم نظير تقويم الشمس في وسط الخسوف
لتقويم القمر وفيه مساهلة بناء على انه فرض القمر في سطح منطقة البروج كما
ان الشمس كذلك والتحقيق ان موضع القمر في وسط الخسوف هو نقطة تقاطع
منطقة المائل مع عظيمة مارة بنقطتي المائل وبمركز دائرة الظل كما سيجيء في الشكل
الثاني من الفصل السادس من المقالة السادسة الفصل السابع في تصحيح حركة
الطول والاختلاف اراد بحركة الطول حركة الوسط وبحركة الاختلاف
الحركة الخاصة للقمر وحركة الوسط مصححة موافقة لارصاده

ونسبة ... الشمس ... مع ... س ... ٦٥٥ ... [illegible]

ابرخس كما اعترف به ولذا احتاج الى التصحيح حركة الاختلاف
فيما بين اوسط الخسوفات القديمة والحديثة وهو ان يوخذ الحركة
فيما بين الخسوفين الاولين او الاخرين والاول من الاول والاخر من الاخر وقس على ذلك
والحضيض بالاوسطين الباقي لاضرورة فيه لانه كان حاصل الوسط في الخسوف الاوسط
القديم ه ند مد و في الخسوف الاوسط الحديث ناكط ل وحاصل الاختلاف في الاول
مـ كد و في الثاني سـ تد ح وهو بعد القمر عن ذروة المدير على التوالي المفروض فيه فاذا
نقص الاول من الثاني كما هو طريق التفريق كل من نظيره بقي حركة الوسط فيما بين الخسوفين
المذكورين ز كد نو وحركة الاختلاف نب يد ذلك بعد حذف الادوار اذ كان
ادوار الوسط التامة بين الخسوفين الاوسطين ااعو الاصل باها في عدد درجات
الدور بلغ نط ادو موتو عاذوا عليها الدرجات الزائدة اعني ز كد نو دقيقة بلغ يط اط ند نو
وكان عدد الايام بالحل مع الساعات وكسورها الزائدة على ان كل يوم ستون دقيقة
اكو لو كه نط ل ثانية وهو زمان ما بين الرصدين قسمنا عليه درجات الادوار
وكسورها خرج لحـ لط ه نط ا مح سادسة وهي حركة الوسط ليوم وهذا الذي
ماذكره بطلميوس فيما تقدم بهذا القدر وتد نرقح سادسة ففي احد الحسابين سهو وكان
ادوار الاختلاف بين الخسوفين ااشا ه ضربناها في عدد درجات الدور وزدناه
على الحاصل الدرجات الزائدة وكسورها اعني نب يد دقيقة حصل مجموع درجات
الادوار وكسورها مح مال نب يد دقيقة قسمناها على زمان ما بين الرصدين خرج
حركة الاختلاف كل يوم لحـ كحـ كج يو يو نا نط سادسة دائما يعرف من دالادوار بان
يقسم عدد الايام فيما بين الخسوفين الاوسطين على مدة الدور الواحد للوسط وهي
كه نط ترقح لط ه خامسة وعلى هذه الدور الواحد للاختلاف وهي لحكح الكوكب عرلد
سادسة ليخرج ادوار الوسط والاختلاف هذا هو الاصل في استخراج مقدارها بين الحركتين
وقد ذكر الشارح الفاضل ان بطلميوس استخرج حركة الاختلاف ليوم فكانت انقص
مما استخرجه ابرخس بهذا القدر ما هو له سادسة فضرب هذا القدر في عدد ايام المدة
بلغ سبع عشرة دقيقة وهي حصة النقصان في مجموع زمان ما بين الرصدين وانت خبير
بانه اذا عرف مقدار التفاوت في يوم لا حاجة الى استعلام التفاوت في مجموع زمان

ما بين الرصدين اللذين ذكرهما بطليموس كما استخرج حاصل الوسط وحاصل الاختلاف في الخسوف
الاوسط الحديث بالوجه المذكور ثم استخرج الوسط والاختلاف على اصل ابرخس ووجد حاصل
الاختلاف نب لا دقيقة وهو اذيد مما وجد بسبع عشرة دقيقة فقسم هذا الفضل على زمان
ما بين الرصدين فخرج ليوم واحد فنقصها من حركة الاختلاف ليوم على دقيقة ابرخس
وهي يح ح نو لو كط لح ط لح د د ضبط الباقي وهو ما استخرجناه الفا في الجدول وصحح بهذا
الطريق جميع جداول حركة الاختلاف الفصل الثامن في حاصل الوسط والاختلاف
ثم الى اوسط الخسوفات القديمة بالاطلاق والتحقيق كان وسط الشمس لاول تاريخ
بخت نصر با نا مه وتقويمه ا ح ح وسط المطالع بالمستقيم سله رب وكان وسط الشمس
في الخسوف المذكور ما اكه وسط المطالع بالمستقيم شه وح الفضل بين الوسطين
ىم وبين المطالعين قط د والتفاوت ىم ثم قسمنا على خمسة عشر فخرج
دقيقتان وكسر ونقصناهما من حركة وسط القمر وحركة الاختلاف دقيقة تقريبا
فلما كان تفاوت تعديل الايام قليلا اخذ الساعات المطلقة والمحققة واحدة ثم ان
ذلك الخسوف كان بابلس ونه قبل نصف ليلة تبلو التاسع عشر من شهر توت
لخمسة اسداس ساعة وكان في السنة الثانية لمردقباد وبينه وبين اول بخت نصر
ست وعشرون سنة فيظهر بذلك ان الزمان من نصف نهار اول اليوم من تاريخ
بخت نصر الى ذلك الخسوف ما ذكره ثم نقصناهما من حاصل ذلك الخسوف
كان حاصل الوسط في ذلك الخسوف ه يا مد واذا حللنا البروج درجات صار
صار قسيد يد نقصنا حصة حركة الوسط منه بقي ما كب فيكون بعد حل الدرجات
بروجا ما كب وكان حاصل الاختلاف في ذلك الخسوف نب لك زد ما وجدوا عليه
ونقصنا من المجموع حصة حركة الاختلاف بقي زصح مط وبعد رفع الدرجات بروجا
صار ح لح مط وقد تقدم في الفصل الرابع ان فضل الحركة وسط القمر على حركة وسط الشمس
هو البعد وكان حاصل الشمس في اول تاريخ بخت نصر على ما مر في الشكل العشرين من المقالة
المتقدم ما نا مه اعني شتل مه فاذا نقصنا من حاصل الوسط القمر في اول تاريخ بخت نصر
وهو ما كب ه بعد زيادة الدور عليه بقي حاصل البعد في اول ذلك التاريخ ع لح وهو المط
والمراد لحاصل الوسط وحاصل الاختلاف وحاصل البعد هو ما زاد على الادوار التامة

منه

حركات الوسط والاختلاف والتعديل لما بين مبدأ المنتصف بيزدجرد وهو ألف
وثمانية وتسعة وتسعين سنة مصرية وثلاث اشهر كما مر وكان حاصل الشمس لاول
يزدجرد هذا فزدنا الدور وعلى حاصل وسط القمر لاول تاريخ يزدجرد ونقصنا حاصل الشمس
منه بقي حاصل البعد وحركاته وبالوسط ط في تصحيح حركات ارض وحاصله وهو
ان القمر يقدر فلك الخاص سوى اذا وقسنا عظيمة على الفلك المائل للقمر ونقسم تلك
الدائرة لستمائة وخمسين قسما يكون قطر صفحة القمر لو تقسيم واحد من تلك الاقسام
ويكون قطر دائرة الظل كوز قسمين ونصف من تلك الاقسام فيكون قطر الظل مثلين
ونصف لقطر القمر فان قسمنا ثمانية وخمسين على ستمائة وخمسين خرج لحصه ما
وهو قطر القمر بالعظيمة المفروضة على الفلك المائل ثمانية وستون واذا ضربنا
قطر الظل في تلك الاجزاء المذكورة في ثمانية وستين وقسمنا الحاصل على ستمائة وخمسين
خرج قطر الظل تلك الاجزاء بحره فعلى هذا يكون قطر الظل مثلي قطر القمر ونصف مثله
وسيجيء في الفصل الرابع ان قطر الظل مثلي قطر القمر وثلاثة اخماسه بحساب
بطلميوس لكن ما ذكرنا هاهنا على تقدير ان القمر في البعد الاوسط من التدوير
وما ذكر هناك على تقدير ان القمر في حوالي الذروة ولم نجد منه انهم صرحوا بان هذه
النسبة بينهما كذلك في جميع الابعاد ويحتمل ان يكون هذا من جملة الاسباب التي
وقع في الخطأ فتأمل قوله في الاجتماعات والاستقبالات اعني قبل النشر
بان الظل غير معتبر في الاجتماعات فلا معنى لذكرها والجواب ان مراد بطلميوس
هو ان قطر دائرة الظل عند كون مركز التدوير في الاوج هذا المقدار فعبر عنه
بذلك اذ في الاجتماع والاستقبال يكون مركز التدوير في الاوج والمراد بعده
الاوسط ما يكون بحسب التدوير قوله فان ذلك اذا كان موضوعا يعني اذا عرف
وسلم ان قطر القمر وقطر الظل في ذلك البعد هذا المقدار وعرف ان غاية عرض
القمر خمسة اجزاء عرف حدود الخسوفات الجزئية اي مقادير ابعاد مركز جرم القمر
عن العقدة الاقرب في تلك الخسوفات وقيدها بالجزئية لان الخسوفات التامة
لتفاوت ازمنة مكثها بحسب سعة دائرة الظل تتعدد معرفة الحدود منها كما لا يخفى وتوضيح
ذلك ان مركز دائرة الظل ابدا على منطقة البروج في مقابلة مركز الشمس واذا انخسف
نصفه كان عرضه بقدر نصف قطر الظل ولو انخسف ربعه يكون عرضه بقدر مجموع

فنصف قطر الظل ربع قطر القمر ولو انخسف ثلثة ارباعه يكون العرض بقدر نصف قطر الظل
منقوصا منه ربع قطر القمر وعلى هذا القياس فهما مثلثان مشتركان في زاوية العقدة
وضلعنا اعظمهما تعادلهما وتر تلك الزاوية غاية العرض ووترها في اصغرهما عرضه الجزئي
فلا قصر في اخر اصل المعنى يكون نسبة جيب غاية العرض الى الجيب الاعظم كنسبة جيب العرض
الجزئي الى جيب بعد مركز القمر عن العقدة وقوس ذلك الجيب هو حد الخسوف المط
ثم عرفنا تعديل القمر قال الشارح يستخرج خاصة القمر في ذلك الوقت بحسب الاصول
المتقدمة ونعلم من الخاصة تعديل القمر ونقصه عن موضع المقوم الذي عرفناه او نزيده عليه
كما تقتضيه الحال فيحصل بعد موضع الاوسط عن العقدة والخسوفين اللذين على طرفي
المدة واقول يحتمل ان يكون مراده انه اذا عرفنا بالرصد موضعه المقوم وبعده
عن العقدة ثم نعلم في ذلك الوقت وسط القمر نعرف التفاوت بين موضعيه المقوم والاوسط
واذا عرف التفاوت بينهما وكان بعد موضعه المقوم عن العقدة معلوما صار بعد موضعه الاوسط
عنها ايضا معلوما بغاية البعد الشمالي فيصير حاصل العرض معلوما لكن على هذا التقدير
ينبغي ان يكون تقويم القمر اعني بعده عن اول الحمل معلوما وعلى ما ذكره الشارح لا فتامل
اذ هي غير مبنية على تلك الاصول اي هذه الابواب التي استعملناها ليست مبنية على معرفة
الاصول الثلثة التي هي مقدار قطر القمر وقطر الظل ومقدار غاية العرض قوله ويشترط ان يكونا
عند عقدة واحدة ويعرف ذلك من صعود القمر في العرض وهبوطه اذ مع تساوي
مقدار الظلمة والبعد عن العقدة يمكن ان يكون كل منهما عند عقدة اخرى قوله وان
يكونا متساويين جهة الظلمة اعني الشمال والجنوب حاصله انه ينبغي ان يكون جهة عرض
القمر في الخسوفين واحدة شمالا او جنوبا وذلك لانا نعرف من جهة قدر الظلمة فانه
اذا كان المظلم الجانب الشمالي من صفحة القمر كان مركز الظل في جانب الشمال من القمر ومعلوم
ان مركز الظل على منطقة البروج فبالضرورة يكون عرض القمر جنوبيا ومثل ذلك المحال
اذا كان المظلم الجانب الجنوبي من صفحة القمر شماليا قوله وان يكون متساويين مقدار
الظلمة او لو لم يكونا متساويي المقدار في الظلمة يكون بعداهما عن تلك العقدة مختلفا
البتة وانما اذ مع اختلاف مقدار الظلمة امكن تساوي بعديهما عن العقدة كما يفهم
من شرط الاخير قوله ومتساويي البعد عن الذروة اذا فرضنا عرضه مارة بمركز القمر
يحصل عند مركز العالم زاوية بين الفصلين المشتركين بين تلك العرضه ومن سطح المائل

وسطح

وسطح منطقة البروج زاوية هي بقدر عرض القمر واذا توهمنا دائرة على مركز العالم في سطح القمر
المذكورة ونصف قطرها بقدر بعد مركز القمر عن مركز العالم في سطح العرض المذكور القمر
مركز العالم فالقوس منها الموترة لتلك الزاوية بالحقيقة عرض القمر ومن الزاوية المذكورة
لا تختلف باختلاف بعد القمر عن مركز العالم ولكن مقدار هذه القوس يختلف فانه كلما كان
القمر اقرب الى مركز العالم كانت هذه القوس اصغر بحسب المقدار كما لا يخفى وقد تبين في الاصول
ان ظل الارض مخروطي الشكل وان بعد مركز دائرة الظل عن مركز العالم ابدا بقدر بعد مركز القمر
عنه فكلما كانت القمر اقرب الى مركز العالم كانت دائرة الظل اوسع ومقدار قوس العرض اقل فاذا
كان القمر في حضيض التدوير في احد الخسوفين كان اقل اصل من صفحته في دائرة الظل
اعظم مما اذا كان القمر في الذروة مع تساوي البعد عن العقدة فيهما قوله مع ان القمر
كلما صار اقرب الى مركز العالم يرى صفحته اعظم فان صغر دائرة الظل وعظمها لا زمان
اصغر صفحة القمر وعظمها في الرؤية فلذلك شرط تساوي البعد عن الذروة اذ هو مستلزم
لتساوي البعد عن مركز العالم اذ مركز التدوير في الاستقبال يكون في الاوج دائما وينبغي
ان يعتبر شرط آخر وهو ان يكون بعد مركز الشمس عن الارض في الخسوفين واحدا
فان مركز الشمس كلما كان اقرب الى الارض كان مخروط الظل اطول ويلزم من ذلك
ان يكون دائرة الظل اعظم مما اذا كان مركز الشمس ابعد الا ان يقال ان هذا التفاوت يسير
جدا لا يكاد يحس به. قوله من عقدة دارا الاول هو ثالث ملوك الفرس واسمه دارنوش
من اوتشاسف وهم الذين تغلبوا بعد ابطال مملكة ملوك بابل بينه وبين بختنصر الاول
مائتان وست وعشرون سنة كذا ذكره الشارح قوله عرفنا ذلك من الاصول القديمة
قيل معناه ان الخسوف الذي توليناه كان عند عقدة الذنب متوجها اليها وكان الخسوف
القديم مشاكلا لهذا الخسوف في جميع الخواص واللوازم فيجب ان يكون ذلك الخسوف ايضا
عند عقدة الذنب فقد عرفنا كونهما متشاكل الاوضاع بالاصول القديمة اي المتقدمة
المذكورة من قبل والاظهر ان مراده انا عرفنا ان منهما عند عقدة الذنب باصول الاوساط
القديمة كما صرح به بعض الافاضل قوله وكان بعدهما قريبا من السواء قيل معناه ان بعد
القمر في الخسوفين عن الذروة قريبا من السواء فانه كان في الخسوف الاول في النصف
الهابط من التدوير وقد بعد عن الذروة مائة درجة وتسع عشرة دقيقة وفي الخسوف
الثاني في النصف الصاعد منه وقد بقي البعد بينه وبين الذروة مائة وثماني

درجاتين واسبع واربعون دقيقة وكذا الموضعين تحت البعد الاوسط فيكون اقرب
الى الحضيض كما قال قريبا من الثاني لان هذا القدر من التفاوت لم يوثر في مقدار
التعديل الاسبع دقايق وهي قليلة وذكر الشارح ان محل الكون الى ان كان بعدها قريبا من التساوي
اي بعدا القمر في الخسوفين عن عقدة الذنب قريب من التساوي ولم يتساويا بالحقيقة
لان بعد القمر عن الذروة لم يكن في كليهما واحدا حتى يلزم من تساوي مقدار الظلمة
تساوي البعد القمر عن العقدة بالحقيقة بل كان التعديل الزايد في الثاني اقل من التعديل
الناقص الاول فلهذا كان البعدان في الخسوفين قريبا من التساوي لا متساويين بالتحقيق
وجعل قوله واذ قلت من الوسط اشارة الى البعد عن مركز العالم فقال معناه ان موضع
القمر كان من البعد الاوسط المتدوير من جهة البعد الا ان القمر في الاول منصرف
عن البعد الاوسط الاول وفي الثاني متوجه الى البعد الاوسط الآخر وتعديله الناقص
من الوسط يعرف التعديل القواعد المذكورة في مباحث الاختلاف الجزئي للشمس
على اصل التدوير ومن جدول الاختلاف الذي سياتي ساعة ونصف وثلث
كان الساعات الزايدة على الايام التامة في الخسوف الاول عشرا وخمس عشرة دقيقة
وفي الثاني ثمانية وخمس دقايق فنقص يوما واحدا من ايام زمان الثاني وزاد اربعا
وعشرين ساعة على الساعات فصارت الساعات ثلثين وثلثين وخمس دقايق
نقصنا الساعات الاولى منها بقي احدى وعشرون ساعة وخمسون دقيقة وما
بين الوسطين ينقص عن الادوار التامة بمجموع التعديلين وهذا اذا كان التعديل
في الاول ناقصا وفي الثاني زايدا والمفروض ان القمر على بعد واحد من العقدتين [illegible]
يكون موضعه المقدم فيما بين القوسين التعديل ويكون الامر كما ذكره وان كان التعديل
في الاول زايدا وفي الآخر ناقصا كان مجموع التعديلين تفيد زيادة حركة الوسط على الادوار
التامة فان كان التعديلان ناقصين او زايدين فعلى تقدير اختلافهما ففي الناقصين
ان كان الفضل للتعديل الاول كان الفضل هو ما يبقى الى تمام الدورة وان كان الفضل
للثاني فذلك الفضل هو قدر ما زاد مركز التدوير بحركة العرض بعد تمام العودة وفي
الزايدين كان الامر بالعكس في القسمين فتأمل حتى ينكشف لك سر هذه الاحكام
قوله وعلى اصول ابرخس اراد بذلك ما ذكر في اول هذا الفصل من راي ابرخس
في معرفة مقدار حركة العرض وقيل معناه انه اخذ حركة العرض في زمان

مابين الخسوفين من جداول ادوار العقد ما تحصل بعد الادوار التامة عشر طح ونقصا
على الدور ت ماكان اول الظهر من سنى دار الذي كان بعد قيس قال الشارح
هذا هو دار الثاني مر ذكره في هذه الفصل فاذن ما بين نصف النهار
اول بخت نصر ونصف ليل كان ما بين مبدا بختنصر ودارا الثاني وست وعشرون سنة
فاذا زدنا تسع عشر سنة عليها وهي ما بين اول دارا ووسط هذا الخسوف بلغ المبلغ المذكور
وظاهر ان القمر فيها قريب من غاية بعده اى بعده عن المركز العالم لان مركز التدوير
ابدا في الاوج عند الخسوف والقمر في هذين الخسوفين قريب من ذروة التدوير
فيكون بعده عن مركز العالم قريبا من غاية البعد الا انه كان في الاول عند الراس
وفي ثالث في عند الذنب زعم الشارح انه لا يمكن العمل الا ان يكون كل من الخسوفين
عند عقدة اخرى واقول الظاهر ان هذا
ليس بضرورى اذ يمكن معرفة حاصل
العرض فيما اذا كان الخسوفان عند
عقدة واحدة بشرط ان يكون العرض
في احدهما جنوبيا وفي الآخر شماليا ولبعد تبيانه الشكل المورد في الاصل على ان يكون
الراس ونفصل آ ء آه متساويين ونفرض ان د موضع القمر المقوم في الخسوف الاول
وه موضعه في الخسوف الثاني ود موضعه الاوسط في الاول وح في الثاني فقوس دح
يكون معلومة من معرفة مدة ما بين الخسوفين وقوس ر د التعديل في الخسوف
الاول وقوس ح التعديل في الثاني وهما معلومان فيصير قوس ر ح ه معلوما
فاذا اسقطناها من الدور بقي مجموع قوسي ر آ آه المساويتين بل كل منهما معلوما فاذا
زدناه على آ ء ونقص ه ح من آه يصير كل من آ ر و ح معلوما واذا نقصنا تمام آ د اعني
ر ت من الدور صار قوس ت ح آ ر حاصل العرض للخسوف الاول معلوما واذا نقصنا
ا ح من ثلثة ارباع بقي قوس ت ج حاصل العرض للخسوف الثاني معلوما وهو المط والمعطى
اذا تامل فيما ذكرنا يظهر له انه اذا كان احد الخسوفين عند الراس والاخر عند الذنب
وكان العرض في احدهما شماليا وفي الاخر جنوبيا امكن ان يعرف حاصل العرض بمثل
ما ذكرنا فتامل يكون قوس ر ه قس ن وذلك لان د ح ما بين موضعي القمر الاوسط
معلوم لمعرفة زمان ما بين الرصدين وقوسا ر د ه ح التعديلين معلومان من جدول

الاختلاف فزاد قوس ىود على رح ونقص ةح منه فبقى قوس ررة والباقي
ظاهر ولا يخفى انه يمكن ان يكون التعديلان في الخلاف من الزايدين وان يكونا ناقصين
وان يكون التعديل في الاول ناقصا وفي الآخر زايدا والعمل في الجميع متقارب فحاصل
العرض للخسوف الاول يعني قص تمام قوس آد من الدور بقي حاصل العرض للخسوف الاول
سح زة ونقص حرح من دبع سـ ح بقي حاصل العرض للخسوف الثاني سح وذلك لان
مبداء حركة العرض يوخذ من النهاية الشمالية اعني نقطة ت نقصنا من الحاصل
الاول ذلك انما هو بعد زيادة الدور على المنقوص منه فالحاصل لتاريخ يزدجرد
ذلك لانه اذا زيد مقدار الحركة فيما بين التاريخين على حاصل العرض ليحتفظ المجموع
ازيد من الدور فنقص الدور منه بقي حاصل العرض لتاريخ يزدجرد الفصل العاشر
في وضع جدول الاختلاف الاول الاختلاف الاول زاوية تحدث على مركز العالم
من خطين يخرجان منه احدهما الى مركز التدوير والآخر الى مركز القمر عند ما يكون مركز
التدوير في الاوج ويسمى بالتعديل المفرد لانفراده عن غيره من التعديلات بخلاف
ما اذا كان مركز التدوير في غير الاوج فان هذا التعديل حينئذ يختلط بغيره
فانه لا يحتاج فيها الى غير هذا الاختلاف لانه قد تبين ان مركز التدوير في الاجتماع
الوسطي والاستقبال الوسطي يكون في الاوج واما في الاجتماع والاستقبال الحقيقي فقد
في حقيقة الاولى وحينئذ يحتاج الى غير هذا الاختلاف لكن لعله سيقدم ره
واستعملنا فيه نسبة الستين الى الخمسة والربع حاصله ان مقدار هذا الاختلاف
انما يعرف من نصف قطر التدوير ونصف قطر المايل كما ستعرف ونصف يوجد ستين
ونصف قطر التدوير لهذه الاجزاء خمسة اجزاء وربع اعني خمس عشرة دقيقة فاذا كان
القمر على نقطة التماس من التدوير اعني البعد الاوسط يكون نصف قطر التدوير جيبا لزاوية
الاختلاف وفيما عداه يكون حسبما اقتضيته وهذا الاختلاف ناقص فيما دون نصف
وذلك لان حركة اعلى التدوير الى خلاف التوالي فاذا كان الخاصة المعدلة اقل من
نصف الدور كان الخط الخارج من مركز العالم الى مركز القمر اقرب الى المغرب من الخارج
منه الى مركز التدوير في النصف الآخر يكون الامر بالعكس فبالضرورة ينقص
الاختلاف من الوسط الاول ويزاد عليه في الثاني ليحصل المقوم الفصل الحادي عشر
في ان الخلاف الذي وقع للارجس كان من جهة الحساب دون الاصول نسبة نصف

قطر الخارج الى ما بين المركزين في هذا الحساب سهو لان العدد الاول اعني ع م ٣١٢
برهوم الحل بت لد والعدد الثاني قريبو سا ١٣ وثلثي جزء بهاء رم فاذا قسمنا الثاني
على الاول سخط اخرج ح مد وسه من جدول الجيب ه ضر قوسكون السنية لسنة ستين
الى ور ملا ع ان قوس وبقى تمامه ه نط وقد ذكر انه ه مط وهذا انما هو قوس و ه فلعل
اصح الموضعين تصحيفا وتحريفا بان كان ه نط بدل ه مط او د ه بدل د ه ومثل هذا الحساب
يظهر ان الصواب في قوله وهي سنة ستين الى رتو هو سنة ستين الى رمه والله
اعلم بالصواب قوله فيكون اكثر التعديل بالوجه الاول ه مط وذلك لان زاوية
التعديل اذا كانت في غاية العظم كان نصف قطر التدوير جيبا لها فاذا قوس مقدار
نصف قطر التدوير في جدول الجيب يحصل غاية التعديل قوله وعندنا قريب من خمس
درج فانه اكثر من خمس درج بدقيقة واحدة واحدى عشر ثانية قوله وقد تبين
لان هذا الخطاء زعم بعضهم ان الخطاء الواقع في مقدار نسبة نصف قطر الخارج الى ما بين
المركزين او الموافق الى نصف قطر التدوير انما هو بناء على ان ابرخس بني حسابه
على اصل الخارج تارة وعلى اصل التدوير اخرى وهذا الزعم باطل فان الحساب بحسب
الاصلين يقتضي نسبة واحدة كما مر في الشكل العاشر الحادي عشر من مقالة مباحث
الشمس انه اذا كانت المقادير التي بني الحساب عليها من القسي والزوايا والاضلاع
التي يستخرج منها ما بين المركزين ونصف قطر التدوير واحدة ويكون الخارج من كل منهما
سنة ستين الى مقدار واحد وذلك انما يتحقق اذا كانت الخسوفات الثلثة التي [illegible] منها
نصف قطر التدوير وما بين المركزين بحساب مبني على مقادير متساوية اما اذا كانت
المقادير مختلفة وحساب بعض الخسوفات مبنيا على احد الاصلين وحساب بعضها مبنيا
على اصل الاخر امكن ان يلحق الخطاء وذلك اما من جهة الارصاد فان في رصد كل خسوف
يحتاج الى معرفة موضع القمر المقوم واذا لم يتحد الاصل في الخسوفات امكن ان يختلف
الموضع المقوم واما من جهة تحصيل مقادير المدد الواقعة بينها فانه على ذلك التقدير
امكن ان يختلف مقادير زوايا التعديل وبذلك يختلف مقادير الازمنة الواقعة بينها
اذ هي مبنية عليها كما مر فبالقدوح يختلف بذلك احوال القسي من التدوير والخارج مع احوال
الزوايا التي يحصل منها النسبة فيقع الاختلاف بين النسبتين قوله وكانت ساعات تلك
الليلة ند كد توضيحه انه اذا قسم قوس الليل على خمسة عشر يخرج ساعات الليل المستوية

وان قسم على اثنى عشر لخرج اجزاء الساعات المعوجة فظاهر ان حاصل ضرب الساعات
المستوية في خمسة عشر هو حاصل ضرب اجزاء الساعات المعوجة في اثنى عشر فالتاسع عشر
من ساعة الاصول نسبة خمسة عشر الى اثنى عشر لنسبة اجزاء الساعة الزمانية الى عدد
الساعة المستوية وخمسة عشر ازيد من اثنى عشر بربع اثنى عشر اعنى ثلثة فعدد اجزاء الساعة
الزمانية ازيد في تلك الليلة من عدد الساعات المستوية بربعها وكان ربع يد كد يح لو زدناه
عليه يدح وهو اجزاء الساعة الزمانية ثم ضربنا الساعات الزمانية الماضية من اول الليل
اعنى يا كل في تلك الاجزاء وقسم الحاصل وهو حكر على خمسة عشر حصل الساعات المستوية
الماضية من اول الليل وهو يح فنقصنا ساعات نصف الليل وهو ذ عنها نفي ساعات
بعد بدو الخسوف عن نصف الليل وكو هو المط قوله وكانت ازمان الساعة لليلة اثنى عشر
اذا ضرب اثنى عشر في نفسه حصل قوس الليل قمد فقسمنه على خمسة عشر لخرج
طكو وهي الساعات المستوية لتلك الليلة ضربناها في خمسة نصف وقسمنا الحاصل
وهو لت قح على اثنى عشر خرج الساعات المستوية يكه وذلك لان نسبة الساعات
المستوية لتمام الليل الى بعض منها كنسبة اثنى عشر الى ما يخصه ذلك البعض من الساعات
الزمانية وفي هذا المقام سهو لانه ذكر ان ابتداء الخسوف بعد ما مضت الساعة الاولى
فان اريد بها الساعة المستوية فالفساد اشد لان ساعة واحدة مستوية في هذا الليل
تساوي ساعة ودبعا من الزمانية ويخطر بالبال ان قوله بعد ان مضت الساعة الاولى
تصحيف من الناسخين وكان في الاصل بعد ان نصف الساعة الاولى اي انتصف ويكون المراد
بالساعة الاولى الزمانية وعلى هذا الاحتمال في قوله بدو الخسوف اكثر مساهلة فان
الابتداء لا يحتمل الوصف بالكثرة ولعله اخذ ابتداء الخسوف امرا ممتدا بناء على ان الابتداء
الحقيقي لا يدرك قوله وقد مضى منها اربع ساعات في هذه الحساب ايضا سهو اذ الظاهر
ان المراد باربع ساعات هي الساعات المستوية واذا ضربناها في خمسة عشر وقسمنا الحاصل
على ثمانية عشر لخرج ثلاثة وثلث دبع الساعات الزمانية الماضية فيكون بدو الخسوف
قبل نصف الليل بساعتين وثلثي ساعة زمانية وايضا اذا كان المراد بالساعات الاربع
الماضية الساعات المستوية يكون ساعات نصف الليل سبعا على ما يشعر به قوله بثلاث
ساعات مستوية فيكون ساعات الليل اربعة عشر فاذا ضربنا اربعة عشر في خمسة
عشر لحصل قوس الليل مائتين وعشر اجزاء والخارج من قسمته على اثنى عشر يكون يز ل

وهو اجزاء

على ساعات بعد الخسوف في الاول من نصفها
عن ساعات بعد الخسوف صح

وهو اجزاء الساعة الزمانية وبالجملة لا يخلو الكلام عن اضطراب قوله ومن الساعات المعتبرة
بحيث يه توضيحه ان ساعات الخسوف في الاول كانت واحدة ونصف وفي الثاني ثلاثا وفي الثالث ثلثا
اربعا فاذا اخذنا نصف ساعات الخسوف في الاخرين حصل ساعات بعد وسط الخسوف عن نصف
الليل المتقدم في الاول ركا من نصف الليل المؤخر في الثاني ب نه وفي الثالث ا ا فيكون ساعات
بعد وسط الخسوف عن نصف النهار المقدم في الاول لط كا وفي الثاني ط وفي الثالث ا ا
وهذا كله بنصف نهار بابل والتفاوت بينه وبين نصف نهار اسكندرية باحدى وخمسين
دقيقة فاذا انقصناها منها حصل ساعات البعد عن نصف النهار المقدم في الاول لح ل
وفي الثاني ح نه وفي الثالث ي ط كما هو الموضوع في الجدول قوله بسدس ثم بثلث
ساعة يعني وقع الخطاء في المدة الاولى بسدس ساعة اعني عشرة دقايق وفي المدة الثانية
بثلث ساعة اعني عشرين دقيقة وعلى ما ذكرنا يكون الخطاء في المدة الثانية بعشر ساعة
اعني ست دقايق قوله بنحو من ثلثة اخماس جزء الاجزاء التي سارتها الشمس فما بين
الخسوفين الاولين على ما ذكره بطليموس قعح لح وعلى ما ذكره ابرخس قعب نه ل و
التفاوت بينهما ا له ل وهو انقص من ثلثة اخماس جزء بنصف دقيقة وفيما بين الخسوفين
الاخرين على ما ذكره بطليموس قعه نه وعلى ما ذكره ابرخس قعه ل والتفاوت بينهما
ا لو ل وهو ازيد من ثلثة اخماس بنصف دقيقة فلذلك قال بنحو من ثلثة اخماس جزء
قوله بجنسين ساعات زمانية ومستوية يشير بان ساعات الليل المستوية الف اثنتا
عشرة ساعة وفيه مساهلة لان تقويم الشمس على ما ذكره ابو وسطا لعه باسكندرية
قعدم تو وحينئذ الاستواء تعدله فيكون تعديل النهار ا نه ك بنقصانه من الربع يبقى
نصف قوس الليل فط ه م قسمنا على خمسة عشر خرج ساعات نصف الليل ه لو ك
فساعات تمام الليل يابي موم ساه في خمسة عشر حصل بطلح د نتمناه على
اثني عشر خرج ا نو نط وهي الساعات المستوية قبل انتصاف الليل ولما كان التفاوت
قليلا ثم يتبين في الحساب فيكون بعد الانتصاف بساعتين وربع مستوية اذا ضربنا
ساعتين وثلث ومد كى اذمان الساعة وقسمنا الحاصل وهو لح لو على خمسة عشر
خرج الساعات المستوية ت نه كو لكنه اخذ الكسر لزايد ربعا مساهله قوله
في الاجزاء بسدس ثم بثلث تقريبا قيد بذلك لان الخطاء في الاول بتسع دقايق
وهي اقل من السدس بدقيقة وفي الثاني بانما عشرين دقيقة وهي ازيد

من المثلث بدقيقتين قوله ثم بنصف وثلث ساعة وجزء من اثني عشر الخطاء
في الزمان الثاني انما هو خمس وخمسين دقيقة فالنصف هو ثلثون دقيقة والثلث
عشرون دقيقة وجزء من اثني عشر خمس دقائق والاولى ان يعبر عن هذا الكو
بثلثة ارباع وسدس او ثلثين وربع المقالة الخامسة [illegible]
شكل ا الفصل الاول في صنعة آلة تقاس بها الكواكب اي يعرف بها مواضع الكواكب
في الطول والعرض والمراد بموضع الكوكب في الطول هو تقاطع منطقة البروج
مع دائرة عرض تمر بمركز الكوكب اعني التقاطع الذي هو اقرب اليه وبموضعه في
العرض طرف الخط الخارج من مركز العالم مارا بمركزه وهذه الآلة مركبة من حلق تقوم
احديها مقام منطقة البروج وثانيتها مقام المارة بالاقطاب وثالثتها مقام
نصف النهار والثلاثة الاخرى مقام دوائر العرض وكان القياس ان يكون
الجميع متساوية كما انها في الفلك كذلك لكنه جعل بعضها اصغر من بعض ضرورة
ولا تتفاوت المقعر لاتحاد مراكزها قوله فلما دخل معه اختلاف آخر يعني ان مركز
المدير في الاجتماع والاستقبال يكون في الاوج ويحصل من الخطين الخارجين
من مركز العالم الى مركزي جرم القمر والمدير زاوية مسماة بالاختلاف
الاول فاذا فارق مركز المدير الاوج وهو المراد من تشكلات القمر
بالقياس الى الشمس حصل من الخطين المذكورين زاوية اعظم منه الاول
لان البعد الاول احد اضلاع وتر الزاويتين فضلعا بينهما اقصر كانت
اعظم وفضل تلك الزاوية الثانية على الاولى هي المسماة باختلاف البعد الاقرب
فهذا الاختلاف يزاد على الاختلاف الاول كما سيجيء تفصيله قوله ان يتخذ ما
حلقتين متساويتين قال مؤيد الدين العرضي ينبغي ان يكونا مربعي الثخن
وايضا قطر كل واحد منهما ثلثة اذرع وكل من عرضهما وسمكهما اربع اصابع وتسوى
في الاستدارة مقعرهما ومحدبهما غاية التسوية وبعد التسوية تقسمت دائرة البروج
والحفر في كل من محدب المارة ومقعر منطقة البروج حفرتين مربعتين تتقاطعان
عمق كل منهما بقدر نصف ثخنها وعرض كل منهما بقدر عرض احد الحلقتين والحرف
من محدب المارة عن جانب واحد من احد حرفيها بقدر نصف عمق العرض وطول
هذه الحروف بقدر بعد ويكون الحذف بحيث ينتهي الى محدب المارة وذلك

ينطبق

لتسهيل دخولها في دائرة البروج ثم يدخل المارة في البروج بحيث تتطابق الحروف
منهما فيتقاطعان على قوائم ينبغي ان يصير محدباهما من سطح واحد كرى وكذلك مقعراهما
ثم يجعل قطعة من النحاس على حلقة المحذوف وتثبت في موضع الحذف ليصح الاستدارة
محدب المارة وتوثقهما غاية الاحكام قوله واوتدنا في موضعي قطبي البروج واذا اوضعنا
محيط دائرة على منتصف محدب دائرة البروج واخرى على منتصف محدب المارة
فيتقاطعان لا محالة ولنجعل التقاطع مبدأ ونقدر تسعين جزءا من محيط المارة بعد بينة
بحيث ينتهي ذلك محل قطب البروج ويمثل ذلك نعد من التقاطع المذكور بقدر تمام الميل
الكلي بحيث ينتهي الى محل قطب معدل النهار والمارة بالاقطاب وان كانت لا تنقسم لكنها
متساوية لحلق البروج وهي منقسمة فاذا اخذ منها مقدار اقسام معلومة معه تلك الحصيل
المطلوب ويوتد في موضع الانقلاب باوتاد كما ذكره قال مؤيد الدين العرضي ان الاعلى
من وتدي قطبي البروج يكون وسطه مربعا بقدر ثخانة المارة وما يفضل من طرفيها
يكون اسطوانيا مستديرا والوتد الآخر اسطواني مستدير متساوي الغلظ طول كل منهما
ثمانية اصابع وغلظه بقدر اصبع من اصابع اليد قال ونجعل احد طرفي وتد قطب
معدل النهار اعني الطرف الذي يثبت في دائرة نصف النهار لوحي الشكل عرضه
ثلاثة اصابع وسمكه قدر عرض خنصر والذي يكون منه داخل الدائرة بقدر سمك
دائرة العرض الكبرى فلوحي ايضا عبرات في الوسط منه يصل الحاصل مستدير
لتقويته والباقي منه اسطواني مستدير متساوي الغلظ طوله احد عشر اصبعا وغلظه اصبع
قال ويعمل لهذا القطب حرزة [illegible] بقدر ثخانة دائرة العرض الكبرى ويكون في الوسط
منه فيما حلقة نصف النهار والماد ليحمل ثقل المارة واقول انما جعل وسط قطب
البروج مربعا واحد طرفي قطب المعدل لوحيا لئلا يتحرك القطب عن مكانه بادارة
الحلقة فيها وهذه الفائدة تحصل باحدهما ولذا جعل القطب الآخر تماما اسطوانيا
قوله وانبتنا في الوتدين الاولين حلقتين مهندمتين اي مصلحتين على مقدار
فارسي معرب ماخوذ من الهندام معرب اندام والمراد بالوتدين الاولين هما اللذان
على قطب البروج والحلقة الاولى يكون اعظم من البروج والمارة مماس مقعرها محدبيهما
والاخرى اصغر منهما بحيث مماس محدبها مقعرهما ونجعل عرض الحلقتين كعرض حلقتي
البروج والمارة وعمق الاولى اقل من عرضها بقدر اصبع وتسمى دائرة العرض الكبرى

الشكل بقدر سمك المارة وغلظه بقدر اصبع
واما القطب المقابل لهذا فاسطواني [illegible]